

# Propriedade Intelectual e Inovações na Agricultura

Antônio Márcio Buainain  
Maria Beatriz Machado Bonacelli  
Cássia Isabel Costa Mendes

ORGANIZADORES



ideia 

Em dezembro de 2015 um artigo do Jornal inglês *Financial Times – The Fortune Hunters* (Caçadores de Fortuna) – apontou para as oportunidades de negócio existentes no mercado brasileiro, ainda que em momento de reconhecida dificuldade econômica. Um dos setores promissores, de acordo com a matéria, continua sendo o agronegócio. Para um neozelandês que veio desbravar terras no norte da Bahia, o Brasil é um *Biological Ferrari* (uma Ferrari Biológica).

Essa vocação do país poderia fazer parte exclusivamente de uma fatalidade geográfica, haja vista sua dimensão territorial e o fato de reunir condições que favoreçam a exploração de vastos recursos naturais. No entanto, a estória de sucesso do negócio no campo agrícola não é fruto de uma equação positiva totalmente ofertada pela mãe natureza.

O presente livro aponta para outros fatores que vão além da terra, da fauna e da flora e que levaram à construção de um sistema de inovação dedicado ao setor. O livro oferece uma análise densa e rica de como estratégias de políticas públicas e de negócios levaram o Brasil à condição de líder global de produção de grãos.

O agronegócio para o Brasil é atividade exercida a partir de um mapa global, necessitando, dessa forma, adequar-se às condições e às regras de um jogo complexo em que a conquista de mercado termina ancorada na capacidade de agregar valor a partir da “inovação”. Nesse contexto, o entendimento e o uso do sistema de

# Propriedade Intelectual e Inovações na Agricultura



Copyright © 2015 dos autores

Todos os direitos desta edição reservados a  
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas  
Estratégias e Desenvolvimento – INCT/PPED.

É proibida a reprodução total ou parcial, por quaisquer meios, sem  
autorização prévia por escrito, dos organizadores.

Revisão (português e normalização ABNT)

*Zeb Gustavo*

Capa, projeto gráfico e produção editorial

*Ideia D*

Catálogo na Fonte – Débora Koshiyama CRB-15/284

---

P965

Propriedade intelectual e inovações na agricultura / organizado por  
Antônio Márcio Buainain, Maria Beatriz Machado Bonacelli,  
Cássia Isabel Costa Mendes. – Brasília ; Rio de Janeiro :  
CNPq, FAPERJ, INCT/PPED, IdeiaD ; 2015.  
384 p. : il. ; 25,5 cm.

ISBN 978-85-5731-000-1

1. Propriedade Intelectual. 2. Inovação. 3. Agricultura. 4. I.  
Buainain, Antônio Márcio. II. Bonacelli, Maria Beatriz Machado.  
III. Mendes, Cássia Isabel Costa. IV. Título.

CDD – 338.16  
CDU – 347.78:631

---

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas  
Estratégias e Desenvolvimento – INCT/PPED

Rua da Matriz, 82 – Botafogo

22260-100 – Rio de Janeiro/RJ

Tel: (21) 2266-8300

<http://inctpped.ie.ufrj.br>

e-mail: [inctpped.secretaria@gmail.com](mailto:inctpped.secretaria@gmail.com)

Esta publicação contou com o apoio da CNPq e da Faperj

# Propriedade Intelectual e Inovações na Agricultura

Antônio Márcio Buainain

Maria Beatriz Machado Bonacelli

Cássia Isabel Costa Mendes

ORGANIZADORES

Rio de Janeiro, 2015



ideia 



## Autores



**Adriana Carvalho Pinto Vieira**

Bacharel em Direito, doutora em Desenvolvimento Econômico pela Unicamp, professora doutora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico (PPGDS) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), líder do Grupo de Pesquisa Propriedade Intelectual, Desenvolvimento e Inovação (PIDI) e pesquisadora colaboradora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (INCT/PPED).



**Ana Célia Castro**

Economista, doutora em Ciências Econômicas pela Unicamp, é professora titular do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CCJE/UFRJ). Vice-coordenadora do Programa de Pós-Graduação de Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (INCT/PPED).



**Antônio Márcio Buainain**

Bacharel em Direito e Economia, doutor em Ciências Econômicas pela Unicamp. É professor livre-docente do Instituto de Economia (Unicamp), pesquisador senior do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (INCT/PPED), pesquisador permanente do Núcleo de Economia Agrícola e do Meio Ambiente do Instituto de Economia da Unicamp (NEA/IE/Unicamp) e pesquisador associado do Grupo de Pesquisa sobre a Organização da Pesquisa e da Inovação do Instituto de Geociências da Unicamp (Geopi/DPCT/IG/Unicamp).



**Cássia Isabel Costa Mendes**

Advogada, doutora em Desenvolvimento Econômico pela Unicamp, analista na área de propriedade intelectual da Embrapa Informática Agropecuária, em Campinas (SP). Pesquisadora colaboradora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (INCT/PPED).



**Claudia De Mori**

Agrônoma, doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), é pesquisadora II da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em Passo Fundo (RS).



**Daniela de Moraes Aviani**

Engenheira agrônoma, mestre em administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), é Fiscal Federal Agropecuário do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em Brasília (DF).



**Danielle Alencar Parente Torres**

Economista, doutora em Economia Agrícola pela Universidade da Califórnia, Davis, Pesquisadora da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia da Embrapa.



**Elisio Contini**

Bacharel em Administração de Empresas, doutor em Economia Pública pela Universidade de Muenster, Alemanha; é Pesquisador Científico da Embrapa, Chefe da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia da Embrapa, Professor convidado da Fundação Getúlio Vargas (SP) e da Fundação Dom Cabral.





**Felipe Veiga Lopes**

Estatístico, é analista de Planejamento, Gestão e Infraestrutura em Propriedade Industrial do INPI.



**Homero Dewes**

Graduação em Biologia, Ph. D. em Biologia pela Universidade da Califórnia, Los Angeles, pós-doutorado no Instituto Max-Planck de Bioquímica, Martinsried, Munique; professor titular do Departamento de Biofísica do Instituto de Biociências e diretor do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócio da UFRGS, em Porto Alegre (RS).



**José Maria Ferreira Jardim da Silveira**

Engenheiro agrônomo, doutor em Ciências Econômicas pela Unicamp. É professor livre-docente do Instituto de Economia (Unicamp) e pesquisador do Núcleo de Economia Agrícola e do Meio Ambiente do Instituto de Economia da Unicamp (NEA/IE/Unicamp).



**Juliana Pires de Arruda Leite**

Engenheira, doutora em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), é gestora na Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Campinas, pesquisadora associada do Laboratório de Estudos do Setor Público da Faculdade de Ciências Aplicadas (LESP/FCA, Unicamp) e pesquisadora colaboradora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (INCT/PPED).



**Junior Ruiz Garcia**

Economista, doutor em Desenvolvimento Econômico pelo Instituto de Economia da Unicamp, é professor do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (PPGDE/UFPR), em Curitiba (PR).



**Kelly Lissandra Bruch**

Bacharel em Direito, doutora em Direito pela Université Rennes I em co-tutela com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGD/UFRGS), pós-doutora em Agronegócios pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios (CEPAN/UFRGS), é professora do Departamento de Direito Econômico e do Trabalho da Faculdade de Direito (UFRGS), do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios (CEPAN/UFRGS), do Curso de Direito da CESUCA, do Programa de Mestrado em Biotecnologia e Gestão Vitivinícola (Universidade de Caxias do Sul), pesquisadora do Grupo Propriedade Intelectual, Desenvolvimento e Inovação (PIDI/UNESC/CNPq).



**Marcos Paulo Fuck**

Economista, doutor em Política Científica e Tecnológica. É professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), pesquisador do Grupo de Pesquisa sobre o Desenvolvimento e Evolução de Sistemas Técnicos (DEST) e do Grupo de Estudos Avançados em Política e Gestão de Ciência, Tecnologia e Inovação (GEACTI).



**Maria Beatriz Machado Bonacelli**

Economista, doutora em Ciências Econômicas pela Université des Sciences Sociales de Toulouse, é professora livre-docente do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências (DPCT/IG) da Unicamp, pesquisadora associada do Grupo de Pesquisa sobre Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT/Unicamp) e pesquisadora colaboradora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento (INCT/PPED).



**Maria do Carmo Ramos Fasiaben**

Engenheira agrônoma, doutora em desenvolvimento econômico pela Unicamp, é pesquisadora de Economia Agrária e Economia dos Recursos Naturais da Embrapa Informática Agropecuária em Campinas (SP).



**Maria Ester Dal Poz**

Geneticista, doutora em Política Científica e Tecnológica. É professora da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA, Unicamp), pesquisadora associada do Núcleo de Economia Agrícola do Instituto de Economia da Unicamp e compõe a Diretoria Executiva da INOVA - Agência de Inovação da mesma universidade.



**Marina Filgueiras Jorge**

Economista, mestre em Ciências Econômicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), é Pesquisadora em Propriedade Industrial da Assessoria de Assuntos Econômicos (AECON) do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), no Rio de Janeiro (RJ).



**Pablo Ferreira Regalado**

Bacharel em Direito, mestre em Desenvolvimento e Cooperação Internacional pelo Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa, é integrante da Equipe de análise de Marcas Coletivas e Marcas de Certificação da Diretoria de Marcas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).



**Patrícia Maria da Silva Barbosa**

Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal e Propriedade Intelectual pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é integrante da Equipe de análise de Marcas Coletivas e Marcas de Certificação da Diretoria de Marcas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e pesquisadora no grupo de pesquisa Propriedade Intelectual, Desenvolvimento e Inovação, da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).



**Paula Giovanna Guimarães Ribeiro**

Advogada, especialista em Direito Civil e Processo Civil pela Faculdade Anhanguera de Ciências Humanas, pós-graduação em Metodologia e Didática do Ensino Superior pela Universidade Católica do Salvador, advogada (analista) e atual coordenadora de Propriedade Intelectual e Inovação da Assessoria Jurídica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).



**Pedro Abel Vieira Junior**

Engenheiro agrônomo, doutor em Agronomia pela Universidade de São Paulo (USP), doutorando em Economia Aplicada pelo Instituto de Economia (Unicamp) e pesquisador da Secretária de Inteligência e Macroestratégia da Embrapa.



**Ricardo Zanatta Machado**

Engenheiro agrônomo, é fiscal federal agropecuário do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).



**Sergio Medeiros Paulino de Carvalho**

Economista, doutor em Política Científica e Tecnológica pelo Departamento de Política Científica e Tecnológica (Unicamp), é Especialista Sênior em Propriedade Intelectual do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), professor do Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional e do Doutorado em Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento da Academia da Propriedade Intelectual do INPI e pesquisador associado do Grupo de Estudos sobre a Organização da Pesquisa e da Inovação (GEOPI/DPCT/Unicamp).



**Silvio Crestana**

Físico, com pós-doutorado no Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, em Beltsville, Maryland, EUA, é pesquisador III da Embrapa Instrumentação Agropecuária, em São Carlos (SP).



**Vera Lucia de Souza Pinheiro**

Estatística, mestre em Planejamento Ambiental pela COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, é Analista de Marcas, da Diretoria de Marcas do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).



**Vinicius Ferrari**

Economista, doutor em Desenvolvimento Econômico pela Unicamp, é professor do Centro de Economia e Administração da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.



**Vivian Íris Barcelos**

Economista, doutoranda em Ciências Econômicas pela Universidade Federal Fluminense (UFF), é Analista de Planejamento, Gestão e Infraestrutura em Propriedade Industrial na Assessoria de Assuntos Econômicos (AECON) do INPI.



**Yohanna Vieira Juk**

Economista, mestre e doutoranda em Políticas Públicas pela Universidade Federal do Paraná, é pesquisadora do Grupo de Pesquisa sobre o Desenvolvimento e Evolução de Sistemas Técnicos (DEST).

# Sumário

Apresentação	15
Propriedade intelectual e inovações na agricultura: debates inconclusivos à guisa de introdução	17



## PARTE I – INOVAÇÃO E EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA

1. Evolução recente da agricultura brasileira <i>Antônio Márcio Buainain e Junior Ruiz Garcia</i>	35
2. Tecnologia e inovação no agro: algumas tendências, premências e drivers de mudanças <i>Silvio Crestana e Claudia De Mori</i>	59



## PARTE II – SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NA AGRICULTURA

3. O sistema de inovação agrícola: instituições, competências e desafios no contexto brasileiro <i>Maria Beatriz M. Bonacelli, Marcos Paulo Fuck e Ana Célia Castro</i>	89
4. Atores e interações no sistema nacional de inovação para agricultura: a indústria de sementes e máquinas agrícolas <i>Juliana Pires de Arruda Leite</i>	111
5. A Embrapa e seu papel no sistema nacional de inovação agrícola <i>Pedro Abel Vieira, Antônio Marcio Buainain, Danielle Alencar Parente Torres e Elisio Contini</i>	135
6. Transferência de tecnologias geradas pela Embrapa: condicionantes exógenos <i>Cássia Isabel Costa Mendes, Antônio Marcio Buainain e Maria do Carmo Ramos Fasiaben</i>	165



## PARTE III – PROPRIEDADE INTELECTUAL E INOVAÇÃO NA AGRICULTURA

7. Indicações geográficas e inovações: um estudo de caso no Vale dos Vinhedos <i>Yohanna Vieira Juk e Marcos Paulo Fuck</i>	187
8. A indicação geográfica como estratégia para minimizar a assimetria de informação <i>Adriana Carvalho Pinto Vieira, Antônio Márcio Buainain e Kelly Lissandra Bruch</i>	207

9. Proteção de cultivares e inovação	225
<i>Daniela de Moraes Aviani e Ricardo Zanatta Machado</i>	
10. Uma solução inovadora no agronegócio: a união do sistema de certificação à marca coletiva	245
<i>Patrícia Maria da Silva Barbosa e Pablo Ferreira Regalado</i>	
11. Direito autoral na agropecuária: relato da experiência da Embrapa	263
<i>Cássia Isabel Costa Mendes, Paula Giovanna Guimarães Ribeiro e Antônio Márcio Buainain</i>	
12. A propriedade industrial: dupla proteção ou proteções coexistentes sobre uma mesma planta	285
<i>Kelly Lissandra Bruch, Adriana Carvalho Pinto Vieira e Homero Dewes</i>	
13. Mecanismos de apropriabilidade em inovações agrícolas	319
<i>Maria Ester Dal Poz, Vinicius Ferrari e José Maria Ferreira Jardim da Silveira</i>	
14. Panorama do uso da propriedade industrial, dos contratos de tecnologia e dos programas de computador no Brasil 2000-2012	343
<i>Sergio M. Paulino de Carvalho, Marina Filgueiras Jorge, Vivian Íris Barcelos, Felipe Veiga Lopes e Vera Lucia de Souza Pinheiro</i>	



# Apresentação

Este volume reúne uma série de excelentes contribuições a uma das mais importantes e estratégicas temáticas na perspectiva de um projeto de desenvolvimento para o Brasil, que tem a ver com o papel da agricultura, não apenas pela primazia que o mesmo assumiu no tocante às exportações, mas também face às interrelações que mantém com a produção industrial e com o setor de serviços, com o debilitação da indústria em anos recentes, e em função do padrão de reestruturação do sistema capitalista globalizado.

Quando se pensa neste papel, a primeira coisa que ocorre numa imagem mais desavisada e menos informada, é a presença de um setor agrário tradicional que tenderia a deslocar a importância antes assumida pela produção industrial, em função da centralidade desempenhada pela China como exportador de produtos manufaturados na referida reconfiguração do sistema internacional, nos termos de uma chamada “reprimarização”.

Aquele cenário acima descrito sugere uma tendência ao retrocesso. Ao contrário, quando se avança para além de um olhar estereotipado e por vezes superficial que a imagem sobre uma suposta “reprimarização” tende a sugerir, não é este o quadro que, de maneira geral, os textos que compõem o presente volume deixam entrever sobre a realidade da agricultura no Brasil contemporâneo. Não apenas por descortinar uma agricultura de padrões bastante diferenciados daquela que caracterizou o modelo de exportações primárias do passado, como também pelo foco central na inovação como traço distintivo e objetivo estratégico deste novo modelo. Composto de três partes, uma primeira caracterizando os padrões de evolução recente do setor agrário brasileiro e duas enfatizando mais de perto as inovações, o volume aborda os temas essenciais para uma reflexão bem fundamentada e crítica sobre o papel desse novo setor agrário no Brasil.

Neste sentido, é extremamente oportuna a publicação deste livro como um produto de uma das linhas que compõem o INCT que ora coordeno, incluindo alguns resultados de pesquisas que compõem o nosso projeto e voltado a uma reflexão sobre as estratégias e alternativas de desenvolvimento para o país, as quais devem se mostrar capazes de enfrentar e ultrapassar conjunturas de crise, assegurando padrões de crescimento mais estáveis e num horizonte temporal mais alongado.

Creio que, nesta perspectiva e com este olhar face aos rumos que o Brasil deve tomar, torna-se crucial definir de maneira bem fundamentada as temáticas da propriedade intelectual e das inovações na agricultura que constituem o cerne das análises aqui empreendidas e como aqui o fazem as contribuições incluídas neste volume. Daí o enorme interesse do INCT-PPED em apoiar e se propor a divulgar a presente obra.

*Renato R. Boschi*  
Coordenador do INCT-PPED



# Propriedade intelectual e inovação na agricultura: debates inconclusivos à guisa de introdução

Propriedade intelectual e inovação têm sido apresentadas como irmãs siamesas, em conjugação quase indissociável. Separadas e/ou juntas, propriedade intelectual e inovação são temas tão importantes quanto envolventes, objetos de estudos e debates acadêmicos, que buscam desvendar os papéis que ambas desempenham na economia e, de forma mais geral, para o desenvolvimento da sociedade.

Independente das controvérsias que cercam o assunto, pode-se assumir que a propriedade intelectual e a inovação têm centralidade na economia e sociedade contemporânea. A inovação, tanto no sentido amplo quanto no sentido mais restrito, de inovação tecnológica, se confunde com a própria evolução da sociedade. Impossível pensar em desenvolvimento apartado da inovação; impossível antever soluções sem inovação para os desafios que a humanidade enfrenta, desde os mais antigos, como eliminar a fome, até os mais recentes, como desativar o gatilho da bomba ambiental, criada pelo próprio homem e que tem poder de destruição muito superior ao da atômica.

Já a propriedade intelectual delimita a propriedade de ativos – os intangíveis – que assumem importância crescente tanto como forma de riqueza na sociedade de hoje como também na própria organização e no controle da produção social de riqueza. No feudalismo, o ativo chave era a terra. Nas primeiras fases do capitalismo o poder era dos detentores do capital materializado em fábricas, equipamentos e reservas monetárias, e no capitalismo globalizado (financeirização da economia ou qualquer outro título que se queira dar a este período mais recente) a dinâmica de acumulação passou a depender fundamentalmente dos ativos intangíveis, seja na esfera financeira seja no sistema produtivo. E, por consequência, a propriedade destes intangíveis adquiriu uma dimensão absolutamente estratégica para o funcionamento da economia capitalista, semelhante à que tinha a propriedade da terra no regime feudal. Do ponto de vista quantitativo, uma simples marca pode valer mais do que todas as instalações e equipamentos de uma corporação; a titularidade de patentes pode ter maior valor que os imóveis e pelo menos nos segmentos mais relevantes da economia o valor patrimonial dos intangíveis supera o valor contábil dos tangíveis; do ponto de vista qualitativo, o conhecimento, a experiência, a habilidade etc. podem ser atributos mais valorizados no momento de contratar um funcionário que os atributos formais, incluindo os diplomas e os certificados, e pode ser também muito mais importante para o sucesso da empresa do que a simples disponibilidade de capital.

A constatação de que os intangíveis expressam parcela cada vez mais significativa da riqueza social situa o ponto de partida e o contexto no qual se desenrola o debate mais geral sobre propriedade intelectual. Isto significa que, independente das polêmicas que cercam o tema, a importância da propriedade intelectual transcende os eventuais papéis que desempenha na dinâmica da inovação, e se assenta no simples fato de proteger parte considerável da riqueza social produzida e acumulada privadamente. Deste ponto de vista, coloca-se uma questão relevante, e que está no centro dos debates e até das contestações à própria propriedade intelectual: quais os limites da propriedade intelectual? Estes limites se referem a pelo menos duas dimensões: de um

lado, a delimitação do próprio objeto da propriedade, e do outro ao seu alcance, entendido como até onde vai a liberdade do titular da propriedade para dispor de seu ativo.

Uma rápida análise sobre a evolução da propriedade privada revela que a questão dos limites da propriedade sempre foi objeto de controvérsias, e ainda hoje é, mesmo nos casos nos quais é possível, graças à aplicação da tecnologia, identificar e delimitar de forma precisa os contornos da propriedade, como ocorre com a terra. E desde os tempos mais remotos, o direito à propriedade – o alcance da liberdade para dela dispor privadamente – sempre foi socialmente limitado, inicialmente pelos costumes e tradições e, posteriormente, pelas leis gerais e específicas, que impõem deveres e obrigações aos proprietários juntamente com restrições quando ao uso da propriedade.

No Brasil, a questão agrária e ambiental revela, de forma bem clara, a natureza complexa, ambígua e explosiva da propriedade. A Constituição Federal de 1988 define para o país o regime da propriedade privada (artigo 5º, inciso XXII), que deve, no entanto, atender sua função social (artigo 5º, inciso XXIII). Ao indicar, de maneira expressa e como não poderia deixar de ser, que a propriedade da terra deve cumprir a função social (artigo 186), a Constituição abriu espaço para um sem número de controvérsias e incertezas, uma vez que enquanto os limites físicos da propriedade podem ser facilmente definidos, os parâmetros para avaliar o cumprimento da função social já não são tão claros e nem imediatos. A esta restrição de fundo veio se sobrepor, mais recentemente, as regras definidas pelo Código Florestal, com a regulamentação de áreas de reserva legal e preservação permanente, que em última análise não podem ser utilizadas pelo proprietário. Os direitos de propriedade, no caso, se definem fundamentalmente pela responsabilidade do proprietário pelo cumprimento da obrigação de não explorar tais áreas de sua propriedade, e não pela de utilizá-las segundo seus próprios interesses. Finalmente, o direito e alcance da propriedade da terra, enquanto direito ao uso, é limitado, de forma indireta, por um número crescente de regras que nos dias de hoje regulam praticamente todos os aspectos do processo produtivo e consideram desde a segurança dos alimentos até biossegurança, passando pela proteção ao trabalhador rural e conservação ambiental.

No caso da propriedade intelectual as controvérsias não são menores e a ambiguidade é ainda maior devido à dificuldade de, em muitos casos, delimitar com precisão o próprio objeto da propriedade, que desde o primeiro estatuto de propriedade intelectual, promulgado em Veneza em 1474, foi se multiplicando e desdobrando tanto na esfera dos produtos industriais quanto nas relacionadas às obras literárias e outras manifestações da engenhosidade e criatividade humana. Na atualidade, a propriedade intelectual cobre, por meio de vários mecanismos, uma vasta gama de ativos intangíveis, como as invenções e modelos de utilidade (patentes); as marcas, indicações geográficas e desenhos industriais (registros na instituição competente); os trabalhos literários e artísticos, como romances, poemas, peças de teatro, filmes, trabalhos musicais, desenhos, pinturas, fotografias, esculturas, desenhos arquitetônicos e programas de computador (direitos de autor); as obras artísticas derivadas de outras obras autorais protegidas, com as interpretações, as montagens de obras musicais e teatrais ou a coreografia de um ballet (Direitos Conexos aos Direitos Autorais); novas variedades vegetais (cultivares); conhecimentos e práticas de comunidades tradicionais; topografia de circuitos integrados, metodologias, alguns procedimentos analíticos e até bancos de dados.

Apesar do aprimoramento do marco legal buscando melhor precisar conceitos e critérios utilizados para demarcar os objetos da proteção da propriedade intelectual, o fato é que a quase ilimitada criatividade humana associada à velocidade da evolução dos intangíveis passíveis de proteção reintroduzem imprecisões que realimentam os debates e conflitos em torno dos próprios objetos de proteção sob o manto da propriedade intelectual. Estes conflitos reverberam em múltiplas instâncias da sociedade, desde os parlamentos, que são demandados para atualizar a legislação, corrigir falhas e examinar novas demandas, até as cortes de justiça, abarrotadas por litígios envolvendo direitos de propriedade intelectual.

Uma segunda fonte de debate e conflito se refere ao próprio alcance e limite da propriedade intelectual, cuja concessão, como ocorre com a propriedade privada da terra, é também sujeita ao atendimento de uma função social. A propriedade intelectual concede ao proprietário direitos exclusivos de exploração do ativo protegido durante certo período – o que equivale à concessão de um monopólio legal – e concede, à sociedade, direitos presentes e futuros sobre os mesmos ativos, criando quase sempre uma tensão entre os direitos privados e os direitos da sociedade, cuja melhor solução nem sempre é a do equilíbrio, como propugna o senso comum.

As manifestações dos conflitos e disputas em torno do alcance e limite se apresentam principalmente em pressões para dilatação do período legal de vigência do direito concedido, do atendimento às contrapartidas para a sociedade e do uso abusivo do ativo monopolizado em detrimento dos benefícios sociais gerados. Em muitos casos, as tensões e conflitos se agravam devido à importância dos ativos protegidos, essenciais para a produção de medicamentos únicos para tratar enfermidades graves, ou para assegurar competitividade e eficiência na produção agropecuária. É inegável a tensão entre os direitos do monopolista, que se traduzem em preços mais elevados do que aqueles que prevaleceriam em um ambiente de concorrência mais intensa, e os interesses dos consumidores cujo acesso aos benefícios gerados pela proteção é limitado pelo próprio preço gerado pelo monopólio. Até onde vai o direito de um e começa o do outro? O proprietário do ativo protegido argumenta que o preço mais elevado é apenas a remuneração dos investimentos, esforços e riscos envolvidos na geração do ativo, e que sem esta proteção e incentivo a dinâmica de inovação nestas áreas-chaves se romperia e toda a sociedade perderia. Até onde este argumento é válido? Até onde vai a legítima remuneração dos esforços do inovador e onde começa o abuso dos monopolistas não regulados? São questões de respostas difíceis e quase sempre inconclusivas, e não raramente as respostas servem de combustível para alimentar a polêmica e enraizar dissensos. É inevitável pensar se existe, de fato, um equilíbrio possível entre os estímulos à inovação e o respeito às contrapartidas sociais que fundamentam a própria concessão do monopólio legal. Em alguns casos pareceria que não, e que, no curto prazo, assegurar os direitos de um só seria possível desrespeitando o direito do outro. O problema é que depois do curto vem o longo prazo, e não parece sensato eliminar os incentivos à inovação gerada pelo setor privado se a sociedade depende dela para enfrentar seus principais desafios e para manter em funcionamento a própria máquina da economia.

A existência de relação positiva e virtuosa entre propriedade intelectual e inovação sempre foi um argumento crucial para justificar a própria existência da proteção especial que transforma em ativos econômicos os resultados da criatividade, inventividade e engenho humano. De fato,

o próprio Estatuto Veneziano, de 1474, protegia a invenção e proibia a sua reprodução sem consentimento do inventor por 10 anos, com o explícito objetivo de “estimular o avanço tecnológico.” O fundamento é claro: a concessão do monopólio de exploração do ativo protegido é um prêmio pelo esforço e investimento para obter a invenção ou objeto da proteção e, portanto um incentivo à realização de novos esforços e novos investimentos, que resultarão em novos ativos e novas invenções que se transformarão em inovações. Apesar de a patente ter se firmado como uma instituição praticamente global, a relação virtuosa entre a patente e inovação nunca se firmou de forma inequívoca. A controvérsia é complexa, e não cabe aprofundá-la nesta apresentação, mas apenas indicar por onde anda o debate.

A revista *The Economist*, baluarte da economia de mercado e insuspeita defensora das instituições associadas ao capitalismo, vem questionando, em uma série de artigos, a associação entre patentes e inovações.

“As patentes raramente dão segurança às boas invenções e falham no papel de encorajar a inovação premiando o esforço dos inventores.... a maioria das maravilhas dos tempos modernos, do tear de fição à estrada de ferro, navios a vapor e lâmpadas a gás parecem ter emergido sem a ajuda de patentes. Se a Revolução Industrial não precisou delas, porque tê-las afinal?”<sup>1</sup>

Esta posição não é isolada. David Teece<sup>2</sup>, em seu reconhecidíssimo artigo *Profiting from Technological Innovation*, de 1986, relativiza o papel das patentes na inovação, e argumenta, com base em sólidas evidências empíricas, que o sucesso da firma inovadora depende mais de conjunto de capacidades e a posse de ativos complementares do que, necessariamente, de ideias pioneiras lastreadas em um robusto portfólio de patentes. Cohen, Nelson e Walsch<sup>3</sup> também relativizam a importância das patentes para o desenvolvimento e consolidação da liderança da indústria americana, sustentando que a proteção só foi relevante para a indústria química.

David Levine e Michele Boldrin<sup>4</sup>, citados pela *The Economist*, realizaram uma ampla pesquisa sobre o tema e concluíram que são fracas as evidências de que o sistema de proteção da propriedade intelectual estimule investimentos em P&D e tenha impactos positivos sobre a inovação e a produtividade. Encontraram que “os indícios de que o fortalecimento dos regimes de patentes impulsiona a inovação são pouco consistentes, quando não completamente inexistentes.”<sup>5</sup> Na versão da *The Economist*, “tudo que o reforço desses regimes consegue fazer é gerar um número mais elevado de pedidos de registro de patente, o que não é a mesma coisa que estimular a inovação.”<sup>6</sup>

<sup>1</sup> *The Economist*. Questão de Utilidade. 08 ago. 2015. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,questao-de-utilidade,1740482>>. Acesso em: 22 Nov. 2015.

<sup>2</sup> Teece, D. (1986) “Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. *Research Policy*, 15(6), 1986.

<sup>3</sup> Cohen, W. M.; Nelson, R. R. and Walsh J. P. (2000) “Protecting their intellectual assets: Appropriability conditions and why US manufacturing firms patent (or not)”. NBER, *Working Paper*, 7552.

<sup>4</sup> Levine, D.K. e Boldrin, M. (2008) *Against Intellectual Monopoly*. Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo. Cambridge University Press, 309p.

<sup>5</sup> *The Economist*. Questão de Utilidade. 08 ago. 2015. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,questao-de-utilidade,1740482>>. Acesso em: 22 Nov. 2015.

<sup>6</sup> Idem.

No caso da agricultura os críticos são ainda mais enfáticos. Na década de 1970 e 1980, o legislador americano estendeu o alcance das patentes para beneficiar as pesquisas agrícolas e a agricultura, mas segundo estudos realizados pelo *International Food Policy Research Institute* (IFPRI), citados pela *The Economist*, a evolução da produtividade da agricultura americana não se alterou. A legislação brasileira não permite o patenteamento de plantas e seres vivos, e a proteção segue os princípios definidos pela Convenção Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV), consolidada na Lei de Proteção dos Cultivares (LPC). No capítulo 9 desta obra Daniela Aviani e Ricardo Machado, ambos do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), registram o crescimento do número de cultivares protegidas após a regulamentação do mecanismo de proteção. No entanto, constatam que

“a produtividade, em termos de lançamento de novas cultivares, pouco evoluiu. Apesar de a amostra de espécies ser pequena, é bastante significativa do ponto de vista econômico e gera questionamentos sobre a trajetória de inovação que vem tomando a agricultura.”

E concluem que:

“(...) os proclamados avanços tecnológicos e biotecnológicos ocorridos no mesmo período aparentemente não foram acompanhados pela capacidade de inovar. Avançar nas análises sobre o efeito que a proteção de cultivares tem sobre a inovação na agricultura é primordial para realinhar as expectativas em relação ao mercado de sementes e aprimorar as estratégias das políticas que envolvem o uso de sementes e suas tecnologias de tratamento, bem como da legislação sobre direitos de propriedade vigentes no país” (p. 235).

Castelo Branco e Vieira (2008, p. 92)<sup>7</sup> argumentam que os mecanismos de proteção da propriedade intelectual (PI) são elementos fundamentais da organização e gestão do conhecimento e da inovação agropecuária e que

“(...) fazem parte do processo que levou o Brasil a galgar a posição de segundo maior exportador de alimentos do mundo, o que contribui significativamente para a sustentabilidade do recente processo de crescimento da economia. Todavia, os impactos que este exemplo poderá desencadear no desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica do Brasil, de um modo geral, dependem também de inúmeros outros fatores e somente poderão ser objetivamente avaliados a médio e longo prazo”.

Outro aspecto relevante do regime de PI é a contrapartida social que se daria por vários canais e de várias maneiras. A primeira, obviamente, são os benefícios gerados pela própria inovação lastreada em pesquisas que, teoricamente, foram viabilizadas pela proteção, e que resultaram nos ativos protegidos, que, transformados em inovações, são portadores de vantagens para a sociedade. De um lado, se sabe que o processo de inovação é complexo e que as invenções ou ativos protegidos são apenas um dos componentes, não necessariamente o mais importante, que a viabilizam. O mesmo David Teece sustenta que não raramente o sucesso do inovador decorre menos do pioneirismo e mais do posicionamento da firma no mercado e dos chamados ativos complementares, que incluem desde a rede de distribuição e manutenção, os serviços de pós-venda, até capacidade e flexibilidade para responder com agilidade às demandas dos mercados. De outro

<sup>7</sup> Castelo Branco, R. e Vieira, A. (2008) “Patentes e biotecnologia aceleram o crescimento da agricultura brasileira”. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, DF, n.26, junho 2008, pp. 33-99.

lado, independente da contribuição da proteção para a inovação, o que vem sendo observado é que em muitos setores, em particular naqueles nos quais a proteção parece ser mais necessária e mais diretamente vinculada ao produto/serviço comercializado, os preços praticados são muito elevados e reduzem consideravelmente os benefícios efetivos criados pela inovação.

Outra contrapartida social está embutida na liberdade para utilizar o ativo após o período de proteção, sem necessidade de licença e sem nenhum custo adicional. Não se trata, teoricamente, de uma vantagem secundária, já que a livre difusão do ativo sob proteção permitiria ampliar o acesso e, portanto, os benefícios associados ao objeto até então protegido. No entanto, a extensão do prazo de proteção e a aceleração do ritmo de inovações têm convergido para contrapor-se a esta lógica e para reduzir de forma significativa a utilidade dos ativos protegidos uma vez expirado o prazo inicial de proteção. Salvo alguns segmentos e casos específicos, a maioria dos produtos/processos protegidos não tem valor significativo após o transcurso do prazo de proteção, que pode variar de 20 a 70 anos, para patentes e direitos de autor, respectivamente.

O terceiro canal de transmissão dos benefícios é a difusão das informações contidas nos registros de patentes, que podem ser livremente utilizadas para embasar novas pesquisas e gerar novos produtos e processos. A patente carrega tanto um monopólio que dá direitos de exclusividade ao detentor, como uma autorização para uso amplo das informações técnicas e científicas que servem de lastro para a invenção. Neste sentido, são instrumentos relevantes de difusão e circulação de informações que potencialmente facilitariam outras pesquisas e outras inovações. Ao mesmo tempo em que o potencial de benefícios gerados por esta fonte de informação cresceu com a digitalização dos registros de patentes e com a organização e disponibilização dos bancos de dados dos escritórios nacionais de PI e da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), dois movimentos se contrapõem no sentido de restringir os benefícios potenciais. De um lado, as chamadas patentes de má qualidade, resultado da aceitação sem rigor de pedidos de patentes, mal redigidas e tratando de objetos que não se enquadram, estrito senso, nos critérios de novidade, relevância e utilidade, requisitos que os tratados internacionais consagraram como indispensáveis para a concessão do benefício. De outro lado, os escritórios de advocacia especializados em propriedade intelectual desenvolveram ao limite a capacidade de complicar a descrição da invenção, o que não apenas dificulta sua utilização como fonte de informações tecnológicas por terceiros como também o uso imediato das bases digitais. As patentes submarino, cuja emissão e publicação são legalmente retardadas para manter o segredo, hoje condenadas e praticamente abolidas, foram amplamente utilizadas justamente para negar à sociedade o direito à informação tecnológica. Teoricamente, o registro da patente e a publicação da informação demonstrando a validade do pedido são movimentos indissociáveis, faces da mesma moeda e termos de um processo de troca explícito: a sociedade concede o monopólio e o beneficiário libera, para a sociedade, as informações tecnológicas. O reconhecimento do direito exclusivo de exploração torna desnecessário o sigilo da documentação técnica que embasa o pedido – cujo único argumento válido é o de proteger o próprio direito do inventor/criador. Ora, uma vez que a proteção está garantida, a utilização das informações também está, e a sociedade não poderá usá-las contra os direitos protegidos, e tão somente para apoiar novas invenções que não venham a ferir a propriedade pleiteada e/ou reconhecida com a emissão da patente.



Em sentido contrário, e como reação a esta percepção de que o sistema de PI, no lugar de favorecer e facilitar a circulação de informações e ideias, tem contribuído para bloquear o fluxo do conhecimento, cresce a pressão de grupos da sociedade para assegurar o livre acesso ao conhecimento gerado pelas universidades e instituições públicas de pesquisa. Trata-se de uma clara reação ao princípio do Bayh-Dole Act<sup>8</sup>, que abriu caminho para a apropriação privada de resultados de pesquisas financiadas com recursos públicos e realizadas pelas universidades, e que vem justificando a restrição à circulação do conhecimento, mesmo na área da ciência básica, retida pelos escritórios de PI das universidades com base no argumento de que podem vir a ser parte de uma invenção e ou ideia passível de proteção.

A análise das críticas ao sistema de PI revela dois eixos de questionamento. Em primeiro lugar, é inegável que uma boa parte das críticas se deve ao excesso de proteção e a distorções geradas pelo exagero que tem origem nas pressões exercidas por partes interessadas e que se beneficiam diretamente da proteção. Este excesso provoca duas distorções sérias que debilitam as vantagens e a própria justificativa da PI. De um lado, reduz o acesso aos benefícios gerados pela inovação protegida pela PI, seja porque os preços se elevam além do que seria sustentável para remunerar o esforço do inovador, seja porque os detentores de ativos protegidos têm utilizado a proteção como instrumento para barrar as inovações das empresas concorrentes. De outro lado, reduz, como se argumentou acima, a efetividade da contrapartida social embutida na difusão de informações e na liberdade de utilização após a caducidade da proteção.

O segundo eixo de questionamento está associado ao funcionamento do sistema de proteção, e não à proteção e à propriedade intelectual em si. Para esclarecer esta distinção voltamos ao exemplo agrário. No debate sobre este tema, nenhum autor relevante questiona a propriedade da terra, mas sim a concentração da propriedade, crítica que se enquadraria no eixo das distorções e exageros do direito de propriedade. Também mencionam os conflitos e problemas relacionados à insegurança jurídica e aos limites das propriedades, que em muitos estados se sobrepõem como se fossem camadas, problema que decorre de títulos falsos e da apropriação indébita de terras públicas, na forma da conhecida grilagem. Estes problemas não invalidam as vantagens da propriedade privada da terra, e todos são, em essência, associados ao sistema arcaico de registro de terras utilizados no Brasil, ainda eivado de corrupção, clientelismo e procedimentos antiquados, alguns herdados do Brasil imperial.

Da mesma forma, parte das críticas ao regime de propriedade intelectual decorre de problemas com o sistema, que em muitos casos tem concedido títulos de maneira inadequada, sem avaliação confiável dos critérios de novidades, opera com custos elevados que inviabilizam a proteção para muitos legítimos detentores de direitos<sup>9</sup> e demora a examinar e definir os pedidos de registros.

---

<sup>8</sup> O Bayh-Dole Act ou Patent and Trademark Law Amendments Act (Pub. L. 96-517, dezembro de 1980) permitiu a apropriação privada do conhecimento e de invenções geradas em pesquisas financiadas por fundos públicos federais nos Estados Unidos da América. As instituições financiadas ficaram "livres" para fazer contratos com o setor privado, para realizar pesquisas utilizando verbas públicas, e transferir para os parceiros parte ou a totalidade da propriedade intelectual dos ativos gerados.

<sup>9</sup> No Brasil, o depósito de um pedido de patente para pessoa física e PME custa apenas R\$ 70,00 e o maior valor de anuidade, após o 14º ano chega a R\$805,00 e R\$2500,00 para empresas. Estes valores, sem dúvida baixos, mascaram os custos de registrar e manter a proteção, pois não incorporam a preparação, despesas com escritórios especializados, o custo de defender a proteção, dentre outros.

Estes e outros problemas acabam gerando insegurança jurídica em relação à PI, com impactos sobre os custos e a dinâmica de inovação, facilitando e até incentivando o uso abusivo da PI para bloquear a inovação de concorrentes e gerar receitas de licenciamentos adquiridos por quem não têm real necessidade do conhecimento/tecnologia protegida, mas paga para encerrar litígios custosos e reduzir incertezas associadas à utilização de tecnologias sob questionamento judicial.

As debilidades do sistema no Brasil são amplamente conhecidas, e estão contempladas no capítulo 14, que traça um “Panorama do uso da propriedade industrial, dos contratos de tecnologia e dos programas de computador no Brasil entre 2000-2012”. Segundo Buainain (Patentes em Xequê, O Estado de São Paulo, 1/09/2015),<sup>10</sup>

“o sistema envelheceu sem ter nunca se modernizado. O Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INAPI) talvez seja uma das autarquias que menos evoluiu nos últimos 20 anos, e que por isto carrega todo o peso negativo associado à administração pública. As principais carreiras não acompanharam a evolução observada em outros órgãos, produzindo desalento e elevada rotatividade entre os funcionários, notadamente os de qualificação elevada, como os examinadores de patentes e marcas. Concursos públicos não conseguem preencher as vagas, e apenas 40% dos aprovados em 2012 se apresentaram. O prazo médio para a concessão das patentes é de 10,9 anos. Os imbrólios e indefinições institucionais em áreas chaves, como farmacêutica e agricultura, nas quais intervém a Anvisa e o MAPA, persistem.”

A explosão de registros submetidos nas últimas décadas não se traduz em mais e melhores inovações, e na prática parece ter criado mais insegurança jurídica do que proteção para os inovadores. Com exceções, registrar virou um negócio em si mesmo, mais utilizado para bloquear a inovação dos concorrentes, negociar licenciamentos, obter ganhos em processos legais do que para proteger inovações e estimular inovadores.

Mas independente de como funciona e do quanto contribui e/ou atrapalha a inovação, o sistema de PI é hoje peça central da economia globalizada e da sociedade do conhecimento. Como já se comentou, a maior parcela do patrimônio das maiores empresas do mundo, nos setores mais dinâmicos, é certamente composto de ativos protegidos pela PI. No comércio internacional, a maior parte das sanções aprovadas pela Organização Mundial do Comércio (OMC) está relacionada à inobservância das regras do *Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIPS). Por isto, de forma realista, a mesma *The Economist* que tem liderado as críticas ao regime de PI, considera esdrúxula a ideia de “simples abolição” do sistema, “que levanta problemas em termos da ética dos direitos de propriedade”. Trata-se, portando, de aprimorar o funcionamento, reduzir as distorções e melhorar a eficácia do sistema, tanto para proteger como para promover a inovação.

O conjunto de capítulos reunidos neste livro pretende contribuir para este debate, e tem como eixo compreender o papel da propriedade intelectual no cenário das mudanças que vêm ocorrendo na agricultura, considerando o processo de evolução das práticas, da pesquisa e da apropriação do conhecimento e da inovação nesta atividade. Busca-se analisar e debater o papel da propriedade intelectual para os avanços e as grandes transformações observadas.

---

<sup>10</sup> <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,patentes-em-xequê--imp-,1754074>

A motivação do livro é contribuir para compreender o processo de inovação na agricultura, o que não é possível sem passar pela discussão dos papéis da PI, seja para estimular e viabilizar investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) seja na apropriação dos resultados destes esforços. A agricultura brasileira se transformou radicalmente no período recente, a ponto de Buainain et. al. (2013, p. 110)<sup>11</sup> sustentarem a emergência de um novo padrão de acumulação, resultado da

“introdução do capital, em todas as suas modalidades, no centro do desenvolvimento agrícola e agrário. Rebaixa o papel da terra, pois a produção e as rendas agropecuárias passam a depender, crescentemente, dos investimentos em infraestrutura, máquinas, tecnologia e na qualidade da própria terra, além de investimentos em recurso ambientais e no treinamento do capital humano.”

O que se deve considerar são os (novos) determinantes da inovação e da apropriação de tais ganhos e a participação, central ou não, da PI nesse processo. Não há dúvida que a sociedade contemporânea engendrou novos setores de acumulação de riqueza – seja ela material ou imaterial (como o conhecimento) e, portanto de apropriação, cujas dinâmicas precisam ser melhor compreendidas.

Nesse contexto mais recente, portanto, as formas de inovar vão também se inovando e não mais se restringem às capacidades técnico-científicas. Igualmente, ou até mais importantes, são as inovações organizacionais, operacionais e de gestão – notadamente aquelas relativas às relações e aos contratos entre os atores direta ou indiretamente envolvidos nas diferentes transações. Ou seja, não bastam mais a habilidade técnica e os conhecimentos científicos, mas cada vez mais as competências voltadas ao conhecimento da estrutura dos mercados, às oportunidades e aos riscos dos negócios e da inovação, às estratégias para disseminar ou guardar a sete chaves as descobertas e as invenções, o momento de entrar e as alianças a fazer. E isso tem a ver com o desenvolvimento e a evolução da agricultura, do perfil e do papel dos atores e das formas e dos instrumentos de PI.

Num cenário não tão distante, a inovação da agricultura dependeu com maior ou menor intensidade das pesquisas feitas diretamente por instituições públicas, ou por instituições privadas com forte aporte de recursos públicos. Isto estava associado à dificuldade de apropriação privada (ou seja, à fraca apropriabilidade) dos resultados das pesquisas. Nos anos 1980 e 1990 a institucionalidade sofreu forte transformação e o debate sobre a importância da propriedade intelectual para a inovação na agricultura cresceu. Este movimento estava em parte associado à emergência da biotecnologia, ao crescimento das sementes híbridas e de técnicas avançadas de melhoramento genético, entre outros. Mas também refletia mudanças mais gerais, que de certa forma estendiam e padronizavam princípios e instituições, válidos para alguns segmentos e países, para todos os setores da economia e para os países integrantes da chamada comunidade internacional da OMC. O fato é que a partir da aprovação do TRIPS, a PI passou a fazer parte do núcleo duro da institucionalidade associada à inovação. De um lado ganham ainda maior relevância tecnologias e arranjos institucionais protegidos e “protegíveis” pela PI, como os transgênicos, a indicação geográfica, o melhoramento genético. De outro, porém, também cresce certo questionamento

<sup>11</sup> Buainain, A. M.; Alves, E.; Silveira, J. M.; Navarro, Z. (2013) “Sete teses sobre o mundo rural brasileiro”. *Revista de Política Agrícola*, Ano XXII, n. 2, p. 105-121, abri./maio/jun. 2013.

sobre o quanto de fato a PI é de fato importante para promover a inovação na agricultura, seguindo as discussões apresentadas acima.

Pode-se, portanto perguntar se o arcabouço da propriedade intelectual vem acompanhando tamanha mudança ou, contrariamente, se ele é o agente de tais mudanças, o indutor de novos comportamentos das instituições – das tradicionais e das entrantes. Cimoli, Coriat e Primi (2008, p. 2 e 3)<sup>12</sup> fazem uma avaliação crítica do papel da propriedade intelectual e concluem que:

“as leis de propriedade intelectual são mecanismos para preservar as posições dominantes em determinados campos, e não mecanismos para criá-las... Países que estão na fronteira da inovação usaram e usam a PI como medida de política industrial *de facto*, para manter a competitividade de suas indústrias e proteger vantagens comparativas de certas trajetórias tecnológicas. Países em desenvolvimento deveriam aprender com os da fronteira e ajustar estrategicamente os regimes de propriedade intelectual de acordo com as necessidades próprias de desenvolvimento produtivo.”

Este livro, dividido em três partes, procura cobrir um conjunto de temas complexos e que mereceriam, cada um, obras separadas e reflexões mais aprofundadas. Na Parte I, trata-se a inovação e evolução da agricultura brasileira, traçando um pano de fundo para os capítulos sobre o Sistema Nacional de Inovação na Agricultura (Parte II) e para a discussão do papel da propriedade intelectual e da inovação na agricultura (Parte III).

Antonio Buainain e Junior Garcia, resumem no capítulo 1 a trajetória recente da agricultura brasileira, que tem sido:

“uma importante fonte de dinamismo e um setor estratégico para a economia brasileira. A agricultura não é apenas um dos vetores do crescimento econômico, gerando emprego, renda e divisas. Desempenha também um papel estratégico na ocupação do território nacional e tem contribuído para reduzir a pobreza, a insegurança alimentar das famílias, as desigualdades sociais e regionais e, recentemente, até mesmo para elevar a qualidade ambiental em várias localidades.” (p. 35).

Chamam a atenção que o desenvolvimento recente da agricultura brasileira tem sido movido pela tecnologia e inovação, em:

“um processo que tem evoluído e exigido um novo marco institucional, com mais regulação, que deve atender a múltiplos condicionantes, sejam aqueles que emergem dos mercados sejam aqueles que emergem da sociedade, de forma mais difusa. ... A propriedade intelectual se sobressai (...) uma vez que a maioria das inovações são protegidas por algum mecanismo de propriedade intelectual” (p. 36).

Silvio Crestana e Claudia De Mori, pesquisadores da Embrapa, traçam (capítulo 2) um detalhado e abrangente painel das “tendências, premências e drivers de mudanças” da agricultura brasileira e mundial, pinçando elementos que deveriam guiar não apenas a definição de políticas de pesquisa, mas também da política pública em geral. Com aguda perspicácia e autoridade (S. Crestana presidiu a Embrapa entre janeiro de 2005 a julho de 2009), afirmam que “a conquista do passado não é garantia da conquista do porvir. Tecnologia, conhecimento e inovação são divi-

<sup>12</sup> Cimoli, M.; Coriat, B.; Primi, A. (2008) “Intellectual Property and Industrial Development: A Critical Assessment”. *Initiative for Policy Dialogue (IPD) Working Paper Series*. [http://policydialogue.org/publications/working\\_papers/intellectual\\_property\\_and\\_industrial\\_development\\_a\\_critical\\_assessment/](http://policydialogue.org/publications/working_papers/intellectual_property_and_industrial_development_a_critical_assessment/)

sores entre países desenvolvidos e atrasados” (p. 59). Os desafios são muito mais complexos do que no passado, e os requisitos para vencê-los também. Enfatizam, por exemplo, que os tempos da monodisciplinariedade das ciências passaram, e que:

“hoje, os grandes desafios do desenvolvimento sustentável, da tecnologia, do conhecimento e da inovação exigem o concurso de diversas disciplinas. O final do século XX e o início deste século se caracterizam pela interdisciplinariedade e, o futuro próximo, pela inter e transdisciplinariedade. Tudo indica que essa nova maneira de ver e agir, em construção, possui, em sua natureza intrínseca, os ingredientes básicos para moldar adequadamente os métodos, processo e novos modos de organização e, com isto, permitir ao homem enfrentar os enormes desafios que caracterizam este novo século. Principalmente, encontrar soluções para o triplo desafio de lidar com a escassez de alimentos, água e energia. Portanto, embora ousado, não é exagero afirmar que tais ingredientes são e serão os principais drivers que guiarão as grandes mudanças paradigmáticas, em curso” (p. 64).

Também discutem, antecipando o tema da Parte II, o sistema de CT&I brasileiro, indicando o:

“flagrante descasamento, principalmente nos instrumentos de coordenação e implementação, entre as políticas industrial, de ciência e tecnologia, agrícolas e ambiental, isto quando elas existem e sempre com risco de descontinuidade entre governos, o que praticamente impede a otimização das políticas de desenvolvimento” (p. 73).

No capítulo 3, Maria Beatriz Bonacelli, Marcos Paulo Fuck e Ana Célia Castro detalham as instituições, competências e desafios do sistema de inovação agrícola no Brasil. Ressaltam o papel virtuoso da Embrapa, e também as dificuldades de coordenação com as demais instituições de pesquisa agrícola, em particular as empresas estaduais, e discutem um problema que é mais geral no sistema brasileiro de inovação: a dificuldade de exploração do conhecimento gerado por instituições de pesquisa pelo sistema produtivo. Na mesma direção já indicada por Crestana e De Mori, concluem que o Sistema de Inovação Agrícola brasileiro ainda se caracteriza por:

“uma baixa capacidade de organização sistêmica entre seus principais atores: de um lado, o ensino e a pesquisa nas universidades; de outro, os institutos de pesquisa, com pouca conexão entre si e com os demais atores. ... O Estado, por meio de políticas de CT&I e da organização de um ambiente institucional que procura estimular atividades de inovação, vem buscando o fortalecimento do sistema. Porém, a própria dinâmica do processo de inovação, que cada vez mais se revela dependente de capacitações científicas e tecnológicas robustas, mas também de um contexto econômico que premia ações inovadoras, torna essa tarefa ainda mais complexa. Vale, portanto, reforçar o centro da questão - a baixa demanda por novos produtos, processos, métodos, enfim, por inovação. E isso também deriva do contexto econômico não convidativo para se investir em P&D e em inovação no país, colocando mais um desafio para o *Estado empreendedor* delineado por Mazzucato (2014)” (p. 105).<sup>13</sup>

No capítulo 4, Juliana Leite aborda as interações entre atores do sistema nacional de inovação a partir da dinâmica de duas indústrias chaves para o sucesso da agricultura brasileira: sementes e máquinas. Destaca o papel relevante dos atores privados e como as dinâmicas de inovação são distintas. No período mais recente, a indústria de semente se apoiou fortemente nas atividades de P&D, que cresceram sob o manto da atualização da legislação e mecanismos de proteção da

<sup>13</sup> Mazzucato, M. (2014) *O Estado Empreendedor*. Ed. Portfolio Penguin. 304 p.

PI a partir de meados dos anos 1990, e a indústria de máquinas se expandiu a partir de políticas de financiamento para a aquisição de máquinas e implementos pelos agricultores em condições especiais. A P&D desempenha um papel decisivo na acirrada concorrência que caracteriza o setor de sementes, no qual:

“a inovação é parte fundamental do sucesso das firmas, (e por isso) o setor privado investe grandes quantias na realização de pesquisas, principalmente de engenharia genética. Já no setor de máquinas agrícolas, a inovação não exerce tanta força no processo concorrencial, mais fundamentado nos aspectos do financiamento e da rede de distribuição e assistência técnica.” (p. 130)

Pedro Vieira, Danielle Torres, Elísio Contini e Antonio Buainain, os três primeiros pesquisadores da Embrapa, aprofundam (capítulo 5) a análise do papel da Embrapa no Sistema Nacional de Inovação Agrícola, destacando que a “Embrapa cumpriu bem sua missão inicial”, de contribuir para a modernização da agricultura brasileira, e que “elaborar e pôr em funcionamento sistemas de inteligência e antecipação é essencial para o futuro do SIA brasileiro e da Embrapa.” Embora a trajetória e o sucesso da Embrapa tenham prescindido de um regime forte de PI, não é possível projetar este contexto para o futuro, marcado pela maior complexidade dos desafios e dos instrumentos utilizados para alcançar os objetivos definidos, assim como pela maior participação de um grande número de atores, portadores de interesses diversificados, inclusive do setor privado para o qual a proteção é relevante. O desafio é encontrar o equilíbrio entre a proteção estimuladora e necessária para coordenar os interesses das partes interessadas, e os objetivos de uma empresa pública cuja missão é contribuir para o desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira, tendo como base a inovação abrangente e inclusiva.

Inovação, na ponta do agricultor, pressupõe a difusão e adoção da tecnologia gerada pelas instituições de pesquisa. A propriedade intelectual tem um papel relevante na transferência de tecnologia, por meio principalmente da difusão de informações e dos contratos de licenciamento. Cassia Mendes, Antônio Buainain e Maria do Carmo Fasiaben (capítulo 6) refletem sobre os condicionantes da transferência de tecnologias geradas pela Embrapa, em particular sobre os condicionantes exógenos à empresa. Examinam o papel desempenhado pelos sistemas de pesquisa e ensino agrícola, extensão rural e assistência técnica e o nível de organização dos atores, e concluem que de fato “os determinantes da inovação encontram-se, em última análise, fora da Embrapa”, e que fatores relevantes, de natureza estrutural, “fogem à alçada de intervenção da Embrapa”, que por isto mesmo não pode ser inteiramente responsabilizada pela dificuldade de transferir parte da tecnologia gerada para os agricultores. E concluem que:

“Para que a inovação seja efetiva, isto é, para que haja uso produtivo e social dos resultados de pesquisa, é preciso que uma pluralidade de instituições – tais como de pesquisa, ensino, extensão rural, assistência técnica, fomento, governo, empresas privadas, agentes responsáveis pela produção, comercialização e distribuição – participem do processo inovativo” (p. 181).

Os autores não afirmam, mas já se sabe, pela leitura dos capítulos anteriores, que isto não ocorre no Brasil.

Na Parte III, dedicada ao tema central do livro, propriedade intelectual e inovação na agricultura, Yohanna Juk e Fuck (capítulo 7) apresentam um caso emblemático do uso de indicações geográficas (IG) como indutora de inovações: o Vale dos Vinhedos, no Rio Grande do Sul. Área

tradicional de produção de vinho, ali introduzida pelos migrantes de origem italiana, desenvolveu-se nas últimas décadas em um complexo de agroturismo que tem como eixo o vinho e a cultura. Discutem as facetas da IG, “como ferramenta de diferenciação, em estratégias de *marketing*”, “como um fator para o desenvolvimento rural” e “como meio de preservar o conhecimento tradicional e expressões culturais tradicionais” (p. 190/191), e alertam que a concessão da IG não garante, imediatamente e por si só, “diferenciação e posicionamento no mercado, desenvolvimento rural e social de uma região ou a preservação de conhecimentos locais.” Segundo eles:

“o processo é dinâmico e é amadurecido desde o momento da elaboração da documentação para envio ao órgão oficial e, principalmente, diz respeito ao pós-registro e à continuidade da produção. A responsabilidade pelo sucesso desse processo implica não apenas os produtores, mas demanda a atuação de instituições de todas as etapas de obtenção do registro da IG e da institucionalização da marca, na produção” (p. 191).

E concluem que “o processo de distinção de produtos pela IG, de fato, quando bem conduzido, (...) mostra-se capaz de estimular inovações e contribuir para o reconhecimento de uma região como produtora” (p. 203), mas que os modelos não podem ser reproduzidos de forma direta para outros produtos e cadeias, uma vez que o sucesso está associado a fatores culturais, capital social e especificidades locais que não são copiáveis.

Adriana Vieira, Antônio Buainain e Kelly Bruch (capítulo 8) analisam a indicação geográfica como estratégia para minimizar a assimetria de informação, que como se sabe é elevada nos mercados de produtos agropecuários. Reforçam as conclusões de Juk e Fuck de que:

“a proteção proporcionada pelo selo de indicação geográfica permite aos territórios abrangidos um melhor aproveitamento de seu potencial produtivo, com desenvolvimento de produtos com identidade própria e para ocupar espaços em mercados cada vez mais exigentes em termos de oferta de produtos de qualidade e singularidade. Porém, não basta que determinada região se torne conhecida pelo produto diferenciado que produz. É preciso ir além. É preciso criar um sistema de proteção que valorize o perfil dos produtos e o vínculo entre esses produtos e as condições regionais, que incentive a indústria e o mercado local, propiciando a criação de empregos e geração de renda” (p. 221).

Daniela Aviani e Ricardo Machado (capítulo 9) apresentam uma análise abrangente de um tema crítico para o desenvolvimento da agricultura: a proteção de cultivares e inovação. Observam o crescimento do número de cultivares protegidos, as transformações na indústria de sementes, hoje dominada por grandes empresas estrangeiras que “vêm realizando investimentos substanciais em inovação” (p. 240), e o desarranjo do marco regulatório que envolve um corpo legal complexo, que não se harmoniza no sentido de promover os mesmos objetivos. Os autores chamam a atenção para vários “aspectos problemáticos identificados nas legislações em vigor, como é o caso dos dispositivos de uso próprio da LPC, que favorecem a pirataria” (p. 240), mas reconhecem que:

“muito embora os fatos descritos sejam notórios e suas consequências inegáveis, os aspectos aqui levantados carecem de maior embasamento científico. As pesquisas acadêmicas sobre a evolução dos aspectos econômicos e políticos sobre o tema proteção de cultivares têm sido escassas, pouco profundas e impregnadas de vieses ideológicos. Exceção, talvez, possa ser feita às análises jurídicas, motivadas, justamente, pelas incongruências que vêm se acentuando entre as legislações que incidem sobre as cultivares” (p. 240)

E concluem que para “extrair os benefícios do sistema de propriedade intelectual sobre cultivares” é necessário compreender a “dinâmica de inovação no setor de melhoramento vegetal” e como “os mecanismos de estímulo interagem entre sim,” (p. 241) desafios abordados diretamente nos capítulos 12 e 13.

Antes, no entanto, Patricia Barbosa e Pablo Regalado (capítulo 10) discutem a utilização de marca coletiva no agronegócio, tomando como caso o Consórcio de Produtores de Espumantes de Garibaldi. A marca coletiva, que não se confunde com a indicação geográfica, pode de fato ser uma alternativa inovadora para produtores que já contam com certa coesão social e produtiva, que queiram melhorar a qualidade de seus produtos adotando “uma série de regras previamente definidas... (que) podem gerar benefícios ao sistema de produção e, conseqüentemente, ganhos econômicos.” (p. 260). O estudo de caso revelou que “a marca coletiva pode ser vantajosa para pequenos produtores que se unem em prol de uma marca de uso comum”, que seriam beneficiados “com a redução de custos com logística, marketing e ganho de poder de compra” (p. 260).

Uma das modalidades mais abrangentes de propriedade intelectual é o Direito de Autor, que protege obras literárias, artísticas e científicas. No capítulo 11, Cassia Mendes, Paula Ribeiro e Antônio Buainain discutem a utilização do direito autoral na agropecuária, tendo como base algumas experiências da Embrapa. No plano mais geral da discussão sobre proteger ou não proteger, em particular sobre o uso da PI por uma empresa pública de pesquisa, consideram que:

“a implementação da política de propriedade intelectual na Embrapa é obrigação de uma empresa pública, financiada com recursos públicos, pois garante a propriedade dos ativos de conhecimento gerados pela empresa, os quais, desprotegidos juridicamente, poderiam ser facilmente apropriáveis por terceiros e terem sua utilização desviada dos objetivos para os quais foram criados. Não se trata, como sustentam algumas visões da geração de conhecimento e ativos intelectuais sem dono, de proteger para restringir o acesso, mas de proteger para promover a circulação e assegurar a difusão de tecnologias para os fins para os quais foram criadas. Neste sentido, a proteção por meio de direito de autor constitui-se em mecanismo seguro de proteção e difusão ordenada dos resultados de pesquisa gerados pela empresa” (p. 282).

Kelly Bruch, Adriana Vieira e Homero Dewes (capítulo 12) entram na polêmica sobre a dupla proteção, ou proteções coexistentes sobre uma mesma planta, e apresentam, didaticamente, as exigências e características do mecanismo de proteção de cultivares previstos na LPC, baseadas no protocolo da UPOV, e das patentes, cuja utilização na área da biotecnologia é restrita no Brasil. Ainda que os autores tenham optado por uma apresentação objetiva dos dois posicionamentos, o que refuta a legitimidade de dupla proteção e o que aceita a possibilidade de utilizar os dois mecanismos para uma única planta, sem tomar partido explícito, a análise do caso IRGA 422CL deixa entrever certa simpatia pela possibilidade de adotar a dupla proteção em situações nas quais a planta incorpore microorganismos transgênicos passíveis de proteção via patentes.

No capítulo 13, Maria Ester Dal Poz, Vinicius Ferrari e José Maria da Silveira discutem um dos temas mais polêmicos e complexos que envolve a PI: os mecanismos de apropriabilidade em inovações em geral e agrícolas, em particular. Em relação aos mecanismos de apropriabilidade, os autores reforçam o ponto de vista de que “o uso de conjuntos de patentes e outros mecanismos legais de proteção, como *blocking patents*, *patent pools* e *patent thickets* e seu poder de bloqueio à



entrada de competidores diretos” (p. 322) é apenas um dos caminhos adotados pelas empresas, que também mobilizam ativos complementares, adotam segredos e exploram “as vantagens de quem se move à frente” (p.322). Concluem que:

“a integração dos mecanismos econômicos e legais de apropriação tecnológica de ABTs representa eficiente estratégia de mercado, incluindo-se as de ganho de valor das empresas, potencializando uma permanência mais longa das empresas estabelecidas nos mercados.”

Os autores também analisam

“o papel competitivo das chamadas tecnologias estruturantes ou capacitadoras (ou, ainda, *enabling technologies*), ferramentas de P&D agrobiotecnológicas fundadoras da trajetória inovativa em questão, e que representam um mecanismo altamente eficiente de apropriação tecnológica, pois, sem elas, nenhuma tecnologia poderia ser desenvolvida.”

Ou seja, são tecnologias/estratégias que vão se colocando ao lado e além dos tradicionais direitos de propriedade, e se integram com estratégias robustas de concorrência e de reserva de mercado. Os autores pontuam que “o estudo permite justificar os motivos do crescimento da atividade de patenteamento a despeito de seus efeitos negativos sobre a sociedade”.

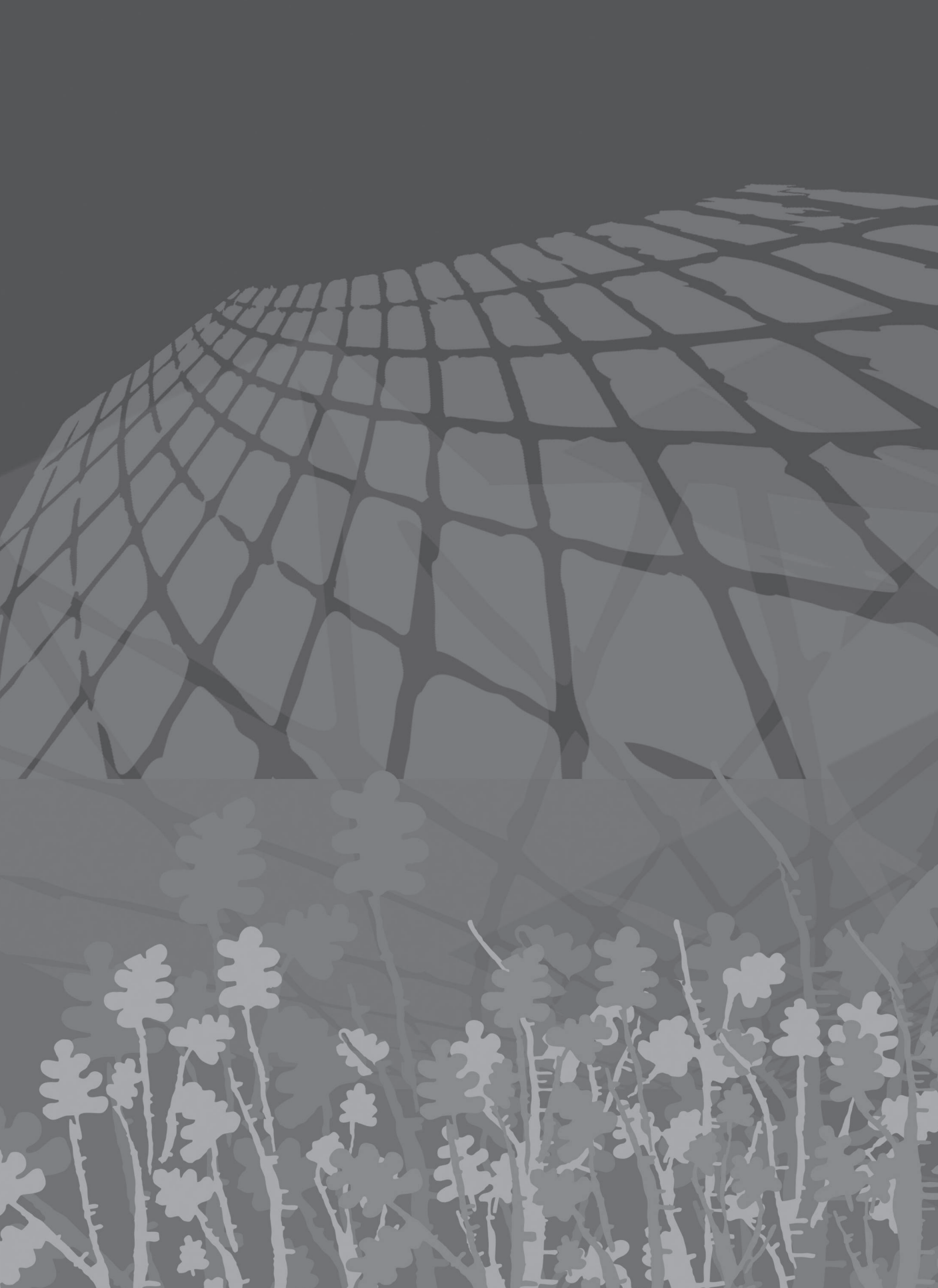
Finalmente, no capítulo 14, Sergio Paulino Carvalho, Marina Jorge, Vivian Barcelos, Felipe Lopes e Vera Lúcia Pinheiro, todos técnicos do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), apresentam um panorama do uso da propriedade industrial no Brasil, com a evolução os registros de patentes, marcas, desenhos industriais, programas de computadores e contratos de transferência de tecnologia, a partir de um grande esforço conjunto entre o INPI e a OMPI para construir uma base de dados abrangente sobre o uso de PI no Brasil. A partir de análises dos dados ali computados, permite-se reafirmar a ideia que

“... a propriedade intelectual afeta de forma diferenciada firmas, indústrias e setores ... Estudos empíricos centrados em setores econômicos e campos tecnológicos mostram essas diferenças, especialmente quando incorporam as distintas dimensões das diferentes formas de proteção da propriedade industrial (patentes, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, direitos de autor – ou de cópia, e *sui generis*)”.

Faz-se, portanto, aqui, o convite para a leitura de um material que explora todas essas facetas da propriedade intelectual e da inovação, com o intuito de atualizar o debate e promover uma reflexão que semeiem os frutos para um novo horizonte da agricultura no país.

Este trabalho, como já colocado acima, é resultado das atividades do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (INCT/PPED), em particular da linha de Pesquisa 2, sobre Políticas Públicas, Instituições e Dinâmica Tecnológica do Agronegócio, coordenada pela Professora Ana Célia Castro. O papel da PI, incluindo as estratégias alternativas de PI no processo de inovação, foi tema central do estudo dos pesquisadores diretamente vinculados ao INCT/PPED e das redes de pesquisa nas quais os mesmos estão inseridos.

*Antônio Márcio Buainain*  
*Maria Beatriz Machado Bonacelli*  
*Cássia Isabel Costa Mendes*





PARTE I

# INOVAÇÃO E EVOLUÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA



# 1

## EVOLUÇÃO RECENTE DA AGRICULTURA BRASILEIRA

Antônio Márcio Buainain • Junior Ruiz Garcia

### Introdução

A agricultura, historicamente, tem sido uma importante fonte de dinamismo e um setor estratégico para a economia brasileira. Buainain e Garcia (2015), Barros (2014) e outros destacam que desde a década de 1980 o setor agrícola também exerce um papel anticíclico, amortecendo crises externas e da indústria. A agricultura não é apenas um dos vetores do crescimento econômico, gerando emprego, renda e divisas; mas desempenha também um papel estratégico na ocupação do território nacional, e tem contribuído para reduzir a pobreza, a insegurança alimentar das famílias, as desigualdades sociais e regionais e, recentemente, até mesmo para elevar a qualidade ambiental em várias localidades (ROMEIRO, 2014). Neste sentido, é possível afirmar que a agricultura brasileira do século XXI executa múltiplas funções no desenvolvimento da sociedade.

A importância e o dinamismo da agricultura na economia brasileira podem ser observados com base em alguns dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em 1950 o Brasil tinha uma população de 52 milhões de pessoas, e a agricultura registrava produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo da ordem de apenas 11 milhões de toneladas (IBGE, 2010; 2015a). Naquele momento o país era importador líquido de alimentos, situação contraditória, em função da grande disponibilidade de recursos naturais. Em 2010 a população superava os 200 milhões de pessoas, um aumento de 267%, e a produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo contava mais de 150 milhões de toneladas, um salto de 1.264%, quatro vezes superior ao percentual de crescimento da área colhida, que saltou de 10,4 milhões para 45 milhões de hectares. O Brasil transitou de importador líquido de produtos agropecuários para exportador líquido, tornando-se um dos maiores fornecedores de produtos agrícolas no mundo (FAOSTAT, 2015). Como foi possível essa mudança radical, em sua estrutura agropecuária?

Desde a década de 1970 vem se acentuando a incorporação de tecnologia, e a inovação tecnológica assumiu aspecto central na dinâmica do setor (ALVES, SILVA E SOUZA & GOMES, 2013). Segundo Gasques, Bastos e Bachi (2011) e Gasques *et al.* (2004; 2007), o investimento em tecnologia e inovação explica grande parte do bom desempenho da agricultura brasileira.

A chamada modernização aconteceu, no entanto, de modo diferenciado e concentrado (ALVES & ROCHA, 2010), que acentuou a heterogeneidade estrutural existente no setor e entre o urbano e rural (SANTOS & VIEIRA FILHO, 2012). Este processo tem suscitado preocupações com as perspectivas e a sustentabilidade de milhões de pequenos agricultores. Buainain *et al.* (2013) sustentam tratar-se de um progresso bifronte, e que está em funcionamento uma relação perversa que aprofunda a exclusão social e econômica. Alves & Rocha (2010), Buainain & Garcia (2013) também arguem no mesmo sentido: os primeiros mostram que, em 2006, 423.689 estabelecimentos (apenas 8,19% do total) foram responsáveis por 84,89% do VBP, e que o espaço para os pequenos vem se reduzindo. Os segundos analisam o mesmo processo para o Semiárido Nordestino, destacando o processo de minifundização e as dificuldades enfrentadas pelos pequenos para gerar renda suficiente para manter a família. O fato é que no modelo agrícola brasileiro, coexistem, atuando, produtores vinculados às mais modernas cadeias produtivas e produtores com baixa eficiência, produzindo apenas para a sua subsistência e a da família (BUAINAIN & GARCIA, 2013).

Esse processo tem evoluído – e exigido um novo marco institucional, com mais regulação, que deve atender a múltiplos condicionantes, sejam aqueles que emergem dos mercados sejam aqueles que emergem da sociedade, de forma mais difusa. Além disso, a tecnologia e a inovação são vetores que carregam seus próprios condicionantes, que se manifestam reais no processo produtivo, nas características dos produtos e nas relações sociais de produção. Desse modo, a propriedade intelectual se sobressai, em uma nova institucionalidade, uma vez que a maioria das inovações são protegidas por algum mecanismo de propriedade intelectual.

Neste contexto, o objetivo central deste capítulo é discutir a evolução recente do setor agrícola brasileiro, apresentando uma moldura para situar o debate sobre a importância da propriedade intelectual para o desenvolvimento da agropecuária. O capítulo está organizado em cinco seções, incluindo essa breve Introdução e as Considerações finais.

## A Heterogeneidade dos Produtores Rurais

A agricultura brasileira tem sido historicamente abordada com olhares enviesados, que ora enfatizam a conquista dos cerrados, os ganhos excepcionais de produtividade da terra, as tecnologias desenvolvidas no país e que vêm permitindo a exploração intensiva e relativamente sustentável de recursos que há poucas décadas eram considerados inaptos para a produção agrícola, cujo tom muitas vezes beira o ufanismo; e ora demonizam a agricultura brasileira, enfatizando a desigualdade social, a concentração da terra, da produção e de riqueza, as agressões ao meio ambiente e a persistência de relações sociais de produção perversas e atrasadas. Submetidas a filtros para corrigir distorções provocadas por posicionamentos ideológicos que apresentam a realidade em função de conveniências, de projetos políticos das partes interessadas, sem maior compromisso com a veracidade da representação e mesmo de erros associados à informação imperfeita, pode-se dizer que os dois olhares revelam facetas da realidade da agricultura brasileira, marcada por uma profunda heterogeneidade estrutural, que não foi reduzida pelo processo de modernização ocorrido nos últimos 25 anos.

Tal heterogeneidade do setor agropecuário brasileiro se observa não apenas em relação às condições dos próprios estabelecimentos rurais (*dentro da porteira*), como também em relação ao acesso aos mercados em geral – de fatores e produtos – e à inserção no que tem sido denominado, um tanto genericamente, como *agronegócio*. De fato, o conjunto de informações disponibilizadas por órgãos como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), por exemplo, revelam a presença, na agropecuária e nas atividades a ela vinculadas, de agentes altamente capitalizados, que usam as modernas técnicas de produção; de agentes pouco ou não capitalizados, que usam técnicas rudimentares ou tradicionais; e mesmo de produtores empobrecidos, característica que é inerente a qualquer sistema produtivo na agropecuária brasileira (ALVES, SOUZA & OLIVEIRA, 2006; ALVES & ROCHA, 2010; SANTOS & VIEIRA FILHO, 2012; BUAINAIN & GARCIA, 2013, 2015). O fato é que, em 2006, data da realização do último Censo Agropecuário, a enxada continuava sendo o principal instrumento de produção para 2,3 milhões de produtores (IBGE, 2006), o que levaria a pensar que a propriedade intelectual seja algo irrelevante, dado o nível de atraso em que se encontra essa forma de produção. No entanto, na medida em que a inovação se coloca como condição necessária para a saída de uma situação de produção precarizada, a busca por propriedade intelectual – em suas várias modalidades – também afeta a vida daqueles produtores marginalizados.

O Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006) revelou ainda que existiam mais de 5,17 milhões de estabelecimentos agropecuários no país, ocupando 333 milhões de hectares (Tabela 1), compreendendo uma área média de 64,5 hectares por estabelecimento e gerando ocupação para 16,6 milhões de pessoas<sup>1</sup>. Contudo, 2,5 milhões de estabelecimentos tinham área menor que 10 hectares; elevando esse estrato para 100 hectares tem-se um total de 4,45 milhões de estabelecimentos. Cabe destacar que em torno de 3,95 milhões de estabelecimentos os produtores são proprietários da terra.

Se o acesso à tecnologia é a chave para a modernização da agricultura brasileira, o Censo (IBGE, 2006) apresenta vários indicadores de como se dá seu uso, desde a adoção de práticas agrícolas (manejo da produção) e de mecanização, passando pelo acesso à assistência técnica até o uso de insumos diversos (agroquímicos e sementes melhoradas). Os dados da Tabela 1 revelam que parcela significativa dos produtores rurais, em 2006 – e nada autoriza supor que houve grandes mudanças, desde então –, não eram atendidos por serviços de assistência técnica e não usavam, na produção, energia elétrica, força de tração mecânica e/ou animal e nem mesmo implementos agrícolas como equipamentos e insumos para aumentar a produtividade da terra ou para manter a fertilidade do solo. Embora os dados revelem a profunda heterogeneidade no acesso e no uso de tecnologias na produção, percebe-se, ainda assim, que uma parcela dos agricultores consegue incorporar, ao processo de produção, inovações de vários segmentos, como o agroquímico e o biotecnológico, e mesmo as inovações mecânicas, como as que abrangem equipamentos e aquelas de manejo cultural (VIEIRA FILHO, 2014).

---

<sup>1</sup> A respeito do mercado de trabalho agrícola, ver Garcia (2014).

Tabela 1 – Características estruturais dos estabelecimentos agropecuários brasileiros por grupo de área: 2006

Variáveis	Total	Grupo de área			
		Mais de 0 a menos de 10 ha	De 10 a menos de 100 ha	De 100 a menos de 1.000 ha	De 1.000 ha e mais
Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)	5.175.636	2.477.151	1.971.600	424.288	47.578
Área total dos estabelecimentos (Hectares)	333.680.037	7.798.777	62.893.978	112.844.186	150.143.096
Área média dos estabelecimentos (Hectares)	64,47	3,15	31,90	265,96	3.155,73
<b>Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)</b>					
Adotam práticas agrícolas	2.998.751	1.429.717	1.195.363	232.324	24.735
Não adotam práticas agrícolas	2.176.885	1.047.434	776.237	191.964	22.843
Recebem assistência técnica	1.145.049	336.923	606.420	157.968	28.241
Não recebem assistência técnica	4.030.587	2.140.228	1.365.180	266.320	19.337
Usam energia elétrica	3.595.667	1.749.724	1.355.553	293.105	38.537
Não usam energia elétrica	1.579.969	727.427	616.047	131.183	9.041
Usam força de tração – total	2.843.037	1.147.362	1.287.598	299.203	40.317
Usam força de tração – animal	1.273.323	573.908	538.724	109.387	6.699
Usam força de tração – mecânica	978.296	382.775	454.275	107.685	17.343
Usam força de tração – animal e mecânica	591.422	190.679	294.600	82.132	16.277
Não usam força de tração	2.332.595	1.329.789	684.001	125.084	7.259
Possuem implemento agrícola	994.882	288.656	524.470	151.375	30.360
Não possuem implemento agrícola	4.180.754	2.188.495	1.447.130	272.913	17.218
Usam adubação	1.695.250	765.158	763.441	132.046	16.049
Não usam adubação	3.337.063	1.643.176	1.153.591	277.104	29.009
Utilizam agrotóxicos	1.396.077	587.437	653.705	110.398	14.352
Não utilizam agrotóxicos	3.622.181	1.817.109	1.254.418	299.169	31.235
Fez aplicação de corretivos de Ph	409.568	136.533	202.359	57.715	10.669
Não faz aplicação de corretivos de Ph	4.354.638	2.198.831	1.544.625	329.090	32.004

Fonte: Preparado pelos autores com base em IBGE (2006).

Essa desigualdade no acesso e uso de tecnologias na produção pode explicar parcialmente a concentração da produção rural no Brasil, conforme destacado por Alves e Rocha (2010). No entanto, a natureza das desigualdades tem origem nas carências estruturais vinculadas ao próprio desenvolvimento da sociedade brasileira, como o baixo grau de alfabetização da população.

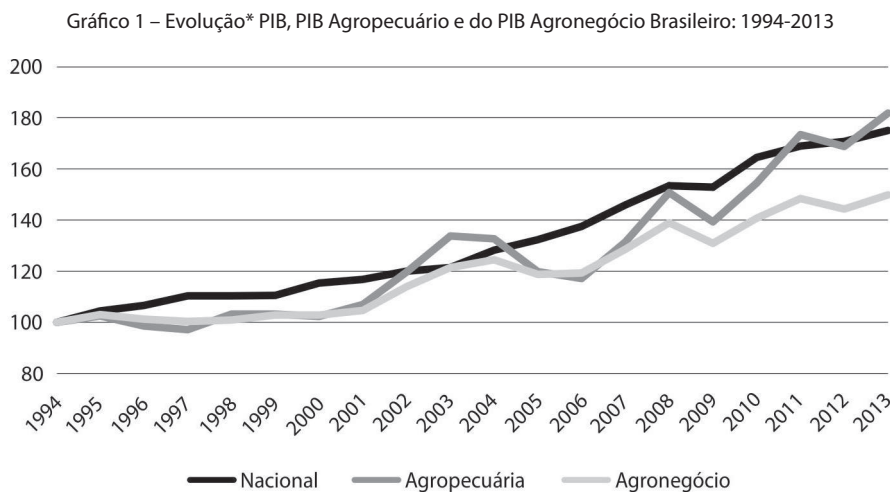
## Evolução Recente da Produção Agrícola

Em 2013, o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro do setor agropecuário foi estimado em R\$ 317 bilhões, contribuindo com 6,55% do PIB nacional (CEPEA, 2015). Entre 1994 e 2013 o setor agropecuário contribuiu em média com 6% do PIB brasileiro, apresentando uma taxa média de crescimento real de 3,45% por ano, superior à nacional, que foi de 3% (Gráfico 1).



Contudo, a agropecuária se caracteriza pela forte integração setorial, que constitui o chamado agronegócio<sup>2</sup>, que não está restrito apenas aos grandes estabelecimentos rurais, mas também aos pequenos produtores (ALVES, SOUZA & OLIVEIRA, 2006; ALVES & ROCHA, 2010; BUAINAIN & GARCIA, 2013).

O PIB do agronegócio alcançou R\$ 1,1 trilhão em 2013, representando 22,5% do PIB nacional, um crescimento acumulado de 50% entre 1994-2013 (Gráfico 1), registrando uma taxa média de crescimento anual de 2,24%, inferior à nacional (3%). Esse desempenho inferior em relação ao agropecuário e ao nacional está relacionado ao baixo dinamismo do setor industrial (máquinas e equipamentos) e de distribuição (logística), que apresentaram taxas médias anuais de crescimento de 1,26% e 1,8%, respectivamente, no mesmo período (1994-2013). Cabe destacar que parcela das máquinas e equipamentos é importada, o que reduz os impactos positivos da compra sobre a economia nacional.



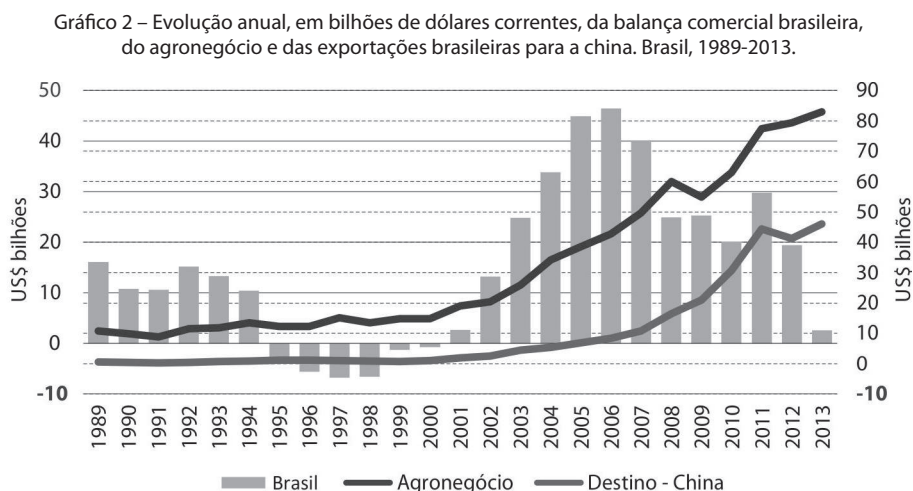
Fonte: Preparado pelos autores com base em Cepea, 2015.  
Nota: \* Número índice.

O setor agropecuário brasileiro também exerce um importante papel no comércio externo, com destaque para o complexo soja-milho e carnes (bovina, suína e de aves). Em 2013, as exportações do agronegócio brasileiro alcançaram US\$ 100 bilhões, o que representou 41% do total exportado pelo país, gerando um saldo para o setor de US\$ 83 bilhões (mapa, 2015) (Gráfico 2). O aumento do saldo externo do agronegócio reflete o aumento das exportações do país, especialmente para a China, um considerável parceiro comercial do país. Cabe contrapor que o saldo positivo do agronegócio proporcionado pelas compras chinesas tem financiado o déficit externo de outros setores.

Verifica-se que o Brasil tem assumido importante papel no comércio mundial de produtos agropecuários, com destaque para soja, milho, carnes, café, açúcar e suco de laranja (Gráfico 3).

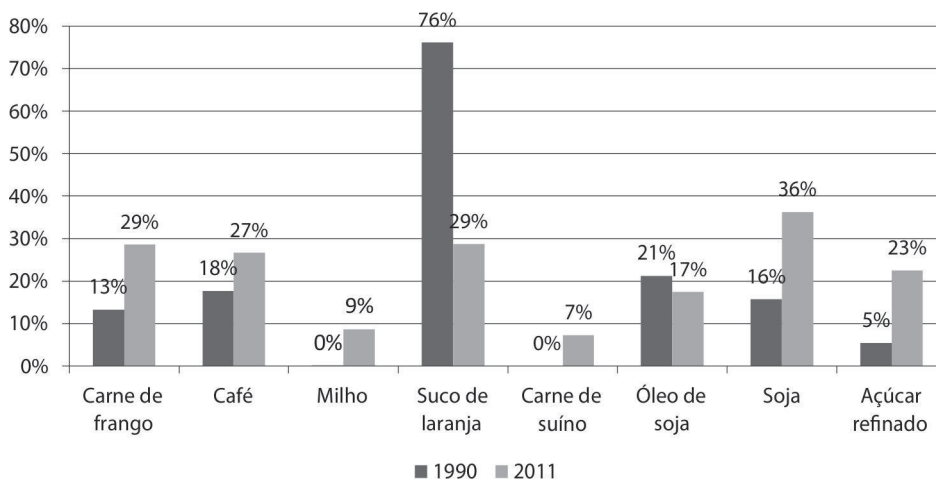
<sup>2</sup>O Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2015) considera como integrantes do agronegócio os setores agropecuários (agricultura e pecuária), de insumos, industrial e de distribuição (logística).

Entre 1990 e 2011 (FAOSTAT, 2015), esses produtos elevaram sua participação no comércio externo, revelando a elevada competitividade do país nos respectivos segmentos.



Fonte: preparado pelos autores com base em Mapa (2015) e IpeaData (2015). Legenda: Eixo vertical esquerdo – gráfico de barras; Eixo vertical direito – gráfico de linhas.

Gráfico 3 – Evolução (em %) da participação relativa do volume físico exportado pelo brasil no comércio internacional, por produtos agropecuários selecionados. Brasil, 1990-2011.



Fonte: Preparado pelos autores com base em Faostat (2015).

A estrutura produtiva do setor agropecuário brasileiro é composta pelo cultivo de lavouras temporárias e permanentes, pela criação de animais, representada pelas áreas de pastagens, pela extração vegetal e pela silvicultura. Segundo dados do Censo Agropecuário (IBGE, 1995), o setor agrícola brasileiro ocupava 353 milhões de hectares em 1995, distribuídos em: pastagens plantadas, 28%; matas naturais, 25%; pastagens naturais, 22%; lavouras temporárias, 10%; lavouras permanentes, 2%; matas ou florestas plantadas, 2%. Já o Censo Agropecuário de 2006 revelou que a área declarada apresentou redução de 5,6% no período entre 1995 e 2006, e que as lavouras

temporárias aumentaram sua área em 43%, passando de 34,5 milhões para 48,9 milhões de hectares (Tabela 2). Esse aumento da área de lavouras temporárias foi possível em função da redução das pastagens naturais, da ordem de 26%, passando de 78 milhões para 57,6 milhões de hectares.

Tabela 2 – Áreas dos estabelecimentos agropecuários por uso e ocupação das terras. Brasil, 1995-2006.

Uso e ocupação das terras	1995		2006		Δ% 2006/1995
	Área (ha.)	%	Área (ha.)	%	
Lavouras permanentes	7.541.626	2%	11.679.152	4%	55%
Lavouras temporárias	34.252.829	10%	48.913.424	15%	43%
Pastagens naturais	78.048.463	22%	57.633.189	17%	-26%
Pastagens plantadas	99.652.009	28%	102.408.873	31%	3%
Matas naturais	88.897.582	25%	95.306.715	29%	7%
Matas plantadas	5.396.016	2%	4.734.219	1%	-12%
<b>Total</b>	<b>353.611.246</b>	<b>100%</b>	<b>333.680.037</b>	<b>100%</b>	<b>-6%</b>

Fonte: preparado pelos autores com base em IBGE (1995, 2006).

Para avaliar a evolução recente da produção agrícola brasileira são usados os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), da Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) e da Pesquisa da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (Pevs), todas realizadas pelo IBGE (2015a, 2015b, 2015c). Essas pesquisas apresentam dados anuais, o que contribui para identificar mudanças sazonais, pontuais e de curto prazo, o que não é possível com base em dados decenais como são os dados censitários.

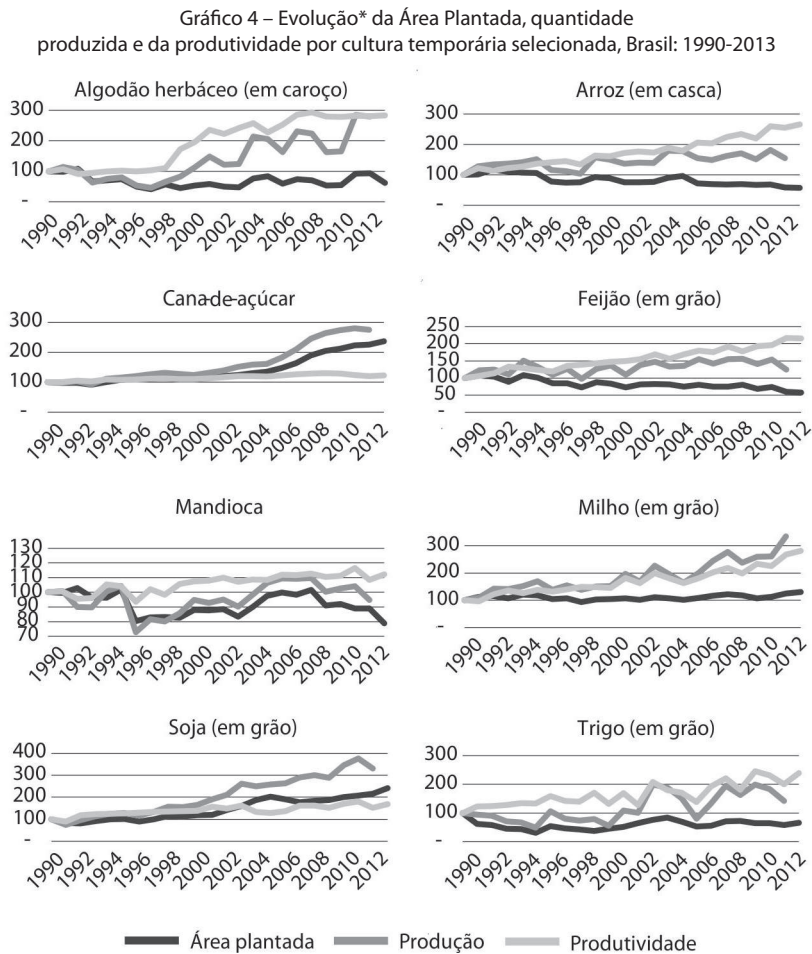
Em 1994, o valor total da produção agropecuária, a preços de 2013, alcançou R\$ 136 bilhões, assim distribuídos – agrícola: 76% (R\$ 103,2 bilhões – lavouras temporárias, R\$ 71,7 bilhões e lavouras permanentes, R\$ 31,5 bilhões); origem animal: 13% (R\$ 17 bilhões); extrativa vegetal: 8% (R\$ 11 bilhões); silvicultura: 3% (R\$ 4,1 bilhões) (IBGE, 2015a, 2015b, 2015c). Em 2013, o valor total da produção agropecuária, a preços de 2013<sup>3</sup>, alcançou R\$ 292,6 bilhões, o que representa um aumento significativo de 115% entre 1994 e 2013, com o valor distribuído entre: agricultura, com 79% – lavouras temporárias (67%) e lavouras permanentes (12%); produção de origem animal, 14%; extrativa vegetal, com 2%; e silvícola, com 5% (IBGE, 2015a, 2015b, 2015c). Um aspecto interessante é a redução de 61% do valor da produção extrativa vegetal, de R\$ 11 bilhões para R\$ 4,5 bilhões, o que revela a substituição da exploração direta de recursos da natureza, principalmente a madeira, por recursos *produzidos* (IBGE, 2015c). Os demais destaques são o aumento de 243% na silvicultura – confirmando a relação com a redução do extrativismo vegetal –, de 173% nas lavouras temporárias e de 141% na produção de origem animal (IBGE, 2015a, 2015b, 2015c).

Verifica-se que, entre 1990 e 2013, a área plantada cresceu 44,4%, enquanto a quantidade produzida aumentou 183%, ou seja, quatro vezes mais que o crescimento da área cultivada, isto em função dos ganhos de produtividade da terra. Apenas oito culturas respondiam, tanto em 1990 como em 2013, por mais de 90% da área plantada e 98% da produção total; mas, ao longo do período, a composição da produção mudou, pode-se dizer, radicalmente, ganhando espaço

<sup>3</sup> Deflacionados segundo o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (IPEA, 2015).

os cultivos mais identificados com a inovação tecnológica (SILVEIRA, 2014; VIEIRA FILHO, 2014) e com um novo perfil da demanda que emergiu nas últimas décadas (SOUSA FILHO & BONFIM, 2013). A área dedicada à soja, cultivo até pouco tempo quase exclusivo de países de clima temperado, quase dobra sua participação, passando de 25% para 42% do total, e a da cana-de-açúcar cresce de 9% para 15%. A área dedicada aos produtos tradicionais da mesa dos brasileiros, como o arroz, o feijão e a mandioca, caiu para a metade, apesar de a produção ter aumentado, resultado novamente dos avanços na produtividade.

O fato marcante, nas lavouras temporárias, está no volume produzido, que saltou de 350 milhões de toneladas em 1990 para 992 milhões de toneladas em 2013<sup>4</sup>, um aumento de 183%, revelando a importância dos ganhos de produtividade obtidos pelo uso de novas técnicas de manejo, insumos e equipamentos, ou seja, pela inovação (Gráfico 4). As principais culturas, em volume de produção, em 1990, eram: cana-de-açúcar (75%); mandioca (7%); milho e soja (6% cada); arroz (2%), concentrando 96% da quantidade produzida. Em 2013, o cenário não é



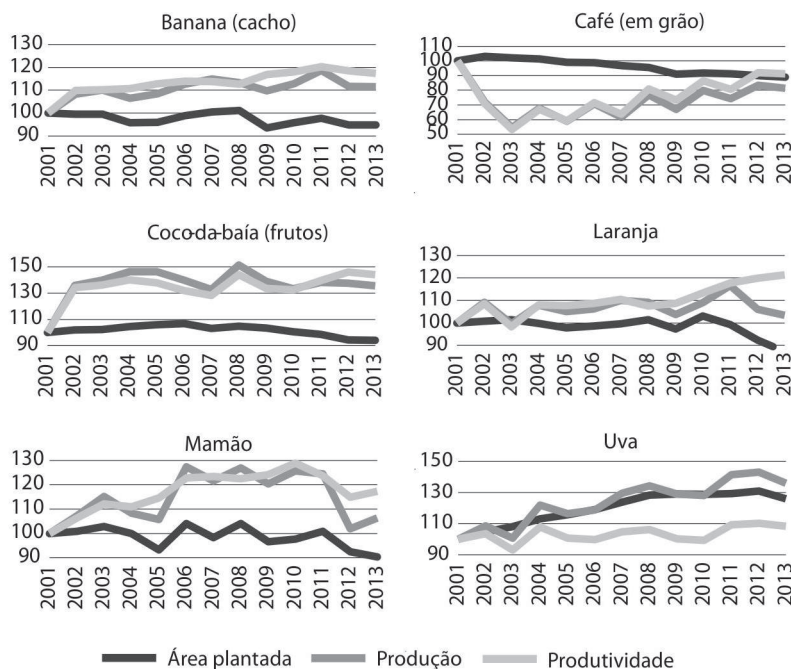
Fonte: Preparado pelos autores com base em IBGE (2015a). Nota: \* Número índice.

<sup>4</sup>Exceto a produção de abacaxi, cujos dados da quantidade produzida são apresentados em números de frutos.

muito diferente: cana-de-açúcar (77%), milho (8%), soja (8%) e mandioca (2%). Cabe destacar que apenas oito culturas apresentaram redução na quantidade produzida, entre elas batata-doce, mamona e mandioca, reflexo da redução da área plantada, de eventos climáticos e de variações no mercado, entre outros fatores.

Por sua vez, as lavouras permanentes ocupavam 7,2 milhões de hectares em 1990, concentrados em seis culturas (café, 41%; laranja, 13%; cacau, 9%; castanha-de-caju, 8%; algodão arbóreo, 8%; e banana, 7%), dentre 35. Ao contrário do registrado com as lavouras temporárias, a área destinada à colheita de lavouras permanentes apresentou redução de 1,2 milhão de hectares, no período 1990-2013. A composição da produção também se alterou neste período, ganhando destaque café (35%), laranja (12%), castanha-de-caju (12%), cacau (11%) e banana (8%). Apesar da redução de 16% da área destinada à colheita, a produção apresentou um aumento de 9% entre 2001 e 2013<sup>5</sup>, passando de 37,9 milhões para 41,4 milhões de toneladas. Isto significa que parcela do aumento na quantidade produzida das lavouras permanentes também foi influenciada por ganhos de produtividade (Gráfico 2), resultado dos avanços técnico-científicos no manejo das culturas, da existência de novas variedades e da ampliação das áreas irrigadas.

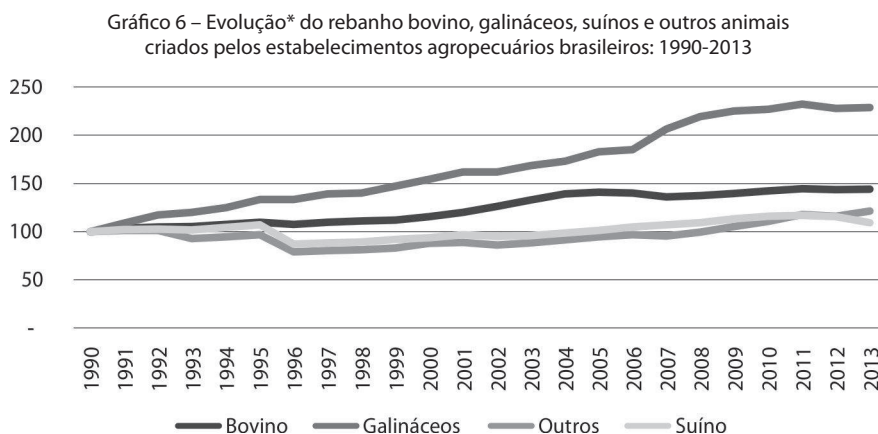
Gráfico5 – Evolução\* da Área Plantada, quantidade produzida e da produtividade por cultura permanente selecionada, Brasil: 2001-2013



Fonte: Preparado pelos autores com base em IBGE (2015a). Nota: \* Número índice.

<sup>5</sup> Até o ano 2000 o IBGE informava as quantidades produzidas dos produtos abacate, banana, caqui, figo, goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, marmelo, pera, pêssego e tangerina em mil frutos, o que dificulta a obtenção da quantidade total produzida pelas lavouras permanentes. A partir de 2001 as quantidades produzidas destas culturas permanentes são expressas em toneladas, permitindo o cálculo da quantidade total produzida.

A PPM do IBGE tem levantado informações sobre a criação de animais em propriedades rurais. Em 1990, o rebanho brasileiro totalizou 768,9 milhões de animais<sup>6</sup>, com destaque para galináceos (71%) e bovinos (19%). Em 2013, o número de animais era 101% maior em relação àquele de 1990, totalizando então 1,55 bilhão de animais (81% galináceos e 13% bovinos) (Gráfico 4). Embora o percentual dos bovinos seja pequeno, o rebanho tinha mais de 211 milhões de cabeças de gado em 2013, ocupando, em 2006, 160 milhões de hectares em pastagens (Tabela 2). A média de ocupação do rebanho bovino está por volta de uma cabeça por hectare.



Fonte: preparado pelos autores com base em IBGE (2015b). Nota: A categoria "outros" inclui equinos, bubalinos, caprinos, ovinos e codornas.\* Número índice.

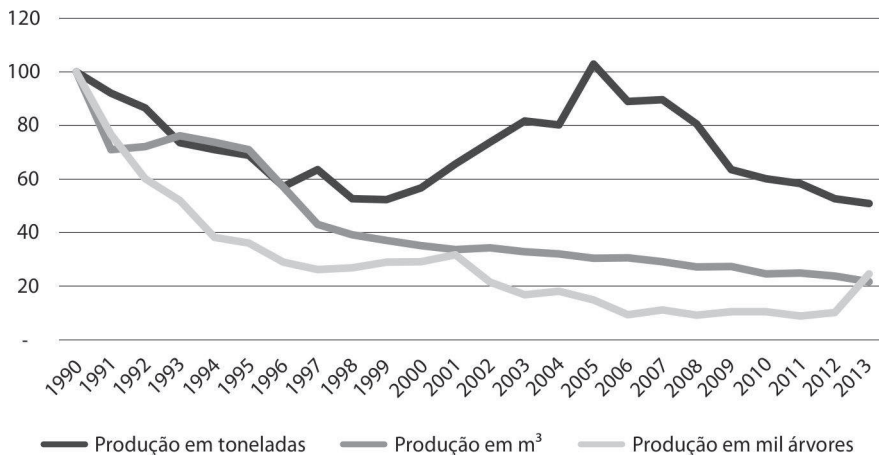
Os indicadores de média e a profunda heterogeneidade do setor escondem a verdadeira revolução tecnológica realizada na pecuária brasileira, que alcança a genética, a alimentação e a qualidade da carne. De acordo com dados da Faostat (2015), em 1990 a produção brasileira de carne bovina, avícola e suína era de 7,5 milhões de toneladas (bovina, 55%; avícola, 31%; e suína, 14%), o que representava 5% da produção mundial. Mas, em 2013, a produção alcança 25,3 milhões de toneladas, um aumento de 237%, elevando a participação nacional para 9% da mundial. O grande destaque brasileiro é o expressivo aumento da produção de carne avícola, da ordem de 426%, totalizando 12,4 milhões de toneladas, resultado da expansão e consolidação do complexo grãos-carne no Centro-Oeste. Esse dinamismo observado no setor de carnes brasileiro está relacionado principalmente à mudança no padrão de consumo doméstico e internacional, pois o país é um grande exportador mundial de carnes. No setor avícola, destacam-se ainda os avanços técnicos na criação, no abate e no processamento, que elevaram de maneira significativa a sua produtividade, reduzindo o período médio de criação de 105 dias, em 1930, para 41 dias, em 2009 (OLIVEIRA, 2011). Em relação à pecuária de corte, registra-se que o crescimento da produção é também bem superior ao da área de pastagem, confirmando a importância do progresso tecnológico.

Além da agricultura e da criação de animais, o setor agrícola brasileiro também inclui a extração vegetal e a silvicultura. A produção extrativa vegetal alcançou 1,75 milhão de toneladas, 44,9

<sup>6</sup> Este conjunto é composto por bovinos, equinos, bubalinos, suínos, caprinos, galináceos e codornas.

milhões de m<sup>3</sup> e 133 mil árvores abatidas em 2013. No que se refere à produção, em porcentagem de toneladas produzidas, os principais produtos são: carvão vegetal, 58%; erva-mate, 20%; açaí, 12%; babaçu, 5%. Em relação à produção por m<sup>3</sup>, destacam-se as produções de lenha (69%) e madeira em tora (30%). Na produção extrativa o aspecto interessante é sua expressiva redução, entre 1990 e 2013 (Gráfico 5), o que revela o esgotamento da vegetação nativa para exploração legal de madeira.

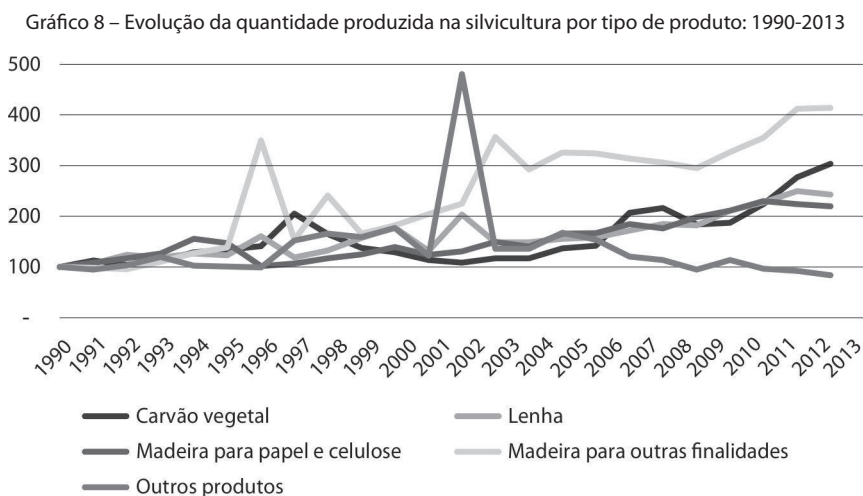
Gráfico 7 – Evolução da quantidade produzida na extração vegetal por grupo de unidade de medida: 1990-2013



Fonte: preparado pelos autores com base em IBGE (2015c). Legenda: Produção em toneladas – gêneros alimentícios, aromáticos, borrachas, ceras, gomas não elásticas, carvão vegetal, oleaginosos e tanantes; Produção em m<sup>3</sup> – lenha, madeira em tora, pinheiro brasileiro (nó-de-pinho) e pinheiro brasileiro (madeira em tora); Produção em mil árvores – pinheiro brasileiro (árvores abatidas).

A produção silvícola alcançou 5,8 milhões de toneladas e 186 milhões de m<sup>3</sup> em 2013. O principal produto em toneladas foi o carvão vegetal 96%, e em m<sup>3</sup> foi madeira em tora 70% e lenha 30%. Em relação à produção de madeira em tora, em torno de 55% teve como destino a indústria de celulose e papel. Diferentemente da extrativa vegetal, a produção silvícola apresentou forte aumento entre 1990 e 2013, a exceção foram outros produtos (Gráfico 6), resultado da substituição da madeira originária de florestas nativas por florestas plantadas. No Brasil, os principais destinos da madeira originada de florestas plantadas têm sido a produção de carvão vegetal (siderurgia e outros usos), lenha e outros (38,7%), celulose e papel (35,2%), serrados (16,4%), painéis de madeira industrializada (7,1%) e compensados (2,7%) (Abraf – Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas, 2013).

Cabe destacar que segundo a Associação Brasileira de Celulose e Papel – Bracelpa (2015), toda a produção brasileira de celulose e papel tem sido realizada com base em florestas plantadas de eucaliptos e pinus, reduzindo a pressão sobre as matas nativas. Estima-se que as florestas plantadas no Brasil ocupem 7 milhões de hectares, e que um terço dessa área sejam destinadas à indústria de celulose e papel. O manejo das florestas plantadas tem sido amparado por investimentos em P&D voltados ao melhoramento genético das principais espécies usadas pela indústria, clonagem e práticas de manejo que maximizem o uso das terras, ou seja, elevando a produtividade das florestas plantadas.



Fonte: preparado pelos autores com base em IBGE (2015c). Legenda: Outros produtos – casca de acácia-negra, folha de eucalipto e resina.

Esse panorama da evolução recente do setor agropecuário brasileiro revela o dinamismo de algumas atividades, a importância econômica do setor para a economia nacional, além do grande avanço em termos de ganhos de produtividade, resultado da formação de um novo padrão agrário e agrícola no Brasil, associado à incorporação de inovações nos sistemas produtivos (BUAINAIN *et al.*, 2014), em que o conhecimento assume um papel central. Segundo Buainain *et al.* (2013, p. 112), “[...] o processo de produção e difusão de inovações na agropecuária mudou completamente sua natureza [...]”<sup>7</sup>, estimulando a industrialização da agricultura brasileira (agroindustrialização) com a padronização e controle dos processos produtivos e a formação de complexas cadeias produtivas, como o complexo carnes-grãos e o sucroenergético.

Neste sentido, o desenvolvimento tecnológico aplicado à agricultura contribuiu para que se desencadeasse um conjunto de transformações em seus diversos processos produtivos, como o uso intensivo de conhecimento, a agroindustrialização, a expansão da fronteira agrícola, o aumento da produtividade total dos fatores (GASQUES *et al.*, 2004, 2007; GASQUES, BASTOS & BACHI, 2011; SILVEIRA, 2014) e, claro, da produção total sem a antes necessária incorporação de novas áreas. Essas transformações estão fortemente relacionadas à instalação do complexo e diversificado Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola (SNPA), com destaque para o papel desempenhado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) (ALVES, SILVA E SOUZA & GOMES, 2013) e para a crescente integração tecnológica no setor (SILVEIRA, 2014), o que faz reconhecer a centralidade do conhecimento nos processos de produção agropecuária no século XXI.

Não apenas os processos de produção sofreram alterações, como também ocorreram, conforme destaca Silveira (2014), profundas mudanças na demanda por produtos agropecuários, tanto no que diz respeito ao padrão de consumo quanto ao uso de insumos agrícolas (plásticos biodegradáveis desenvolvidos a partir da biomassa), fibras naturais e biocombustíveis. Cabe destacar ainda a

<sup>7</sup> Ver, também, *Inovações na agricultura: o maior de todos os desafios* (BUAINAIN *et al.*, 2014)



emergência da problemática ambiental e dos problemas sociais na agenda política e na sociedade, os quais têm influenciado direta e indiretamente os sistemas produtivos em função dos eventos climáticos e das relações sociais. As mudanças se estendem às características dos produtos, que agora precisam, em sua maioria, apresentar selos ou certificações de produção sustentável, que respeita os direitos sociais, entre outras certificações. Desse modo, ciência, tecnologia e inovação têm ocupado lugar central no desenvolvimento da agricultura brasileira, no século XXI.

## Sistemas Produtivos na Agropecuária e a importância da tecnologia

O recente desempenho do setor agropecuário brasileiro é influenciado por diversas variáveis que atuam *fora e dentro da porteira*, aqui entendida como o ambiente de produção. Por um lado, em relação àquelas que atuam *fora da porteira*, como o cenário macroeconômico, a dinâmica do comércio externo e as políticas públicas, os produtores praticamente não têm controle, embora em muitas situações elas tenham um papel central no sucesso de sua atividade. Por outro lado, os produtores exercem maior controle sobre as variáveis que atuam *dentro da porteira*, como o domínio das técnicas de produção, a definição do tipo de produto com que vão trabalhar e a gestão da produção. Nesse contexto, nesta seção são analisados alguns sistemas produtivos da atividade agropecuária instalados no país.

Inicialmente cabe lembrar que um sistema de produção deve ser entendido, *lato sensu*, “[...] como o método pelo qual as organizações processam seus insumos/recursos para serem transformados em produtos finais [...]” (LOURENZANI & SOUZA FILHO, p. 69, 2015). Os autores destacam que, no caso da atividade agropecuária, existem algumas características inerentes aos sistemas produtivos, como a defasagem de tempo entre a produção e o consumo (com etapas como preparação do solo, plantio, cultivo e colheita), a forte dependência da produção às condições edafoclimáticas das regiões em que se encontram instaladas, a sazonalidade dos padrões de consumo, de acordo com as estações do ano, a variabilidade de preços, a ocorrência de restrições técnicas e científicas, entre outras. Portanto, a tomada de decisões que envolvem o sistema produtivo, na atividade agropecuária, exige um maior planejamento e criatividade para enfrentar os desafios que lhe são inerentes.

### Sistema Produtivo da Soja<sup>8</sup>

O cultivo de soja executa um importante papel na economia brasileira, a partir dos anos 2000. Em 2013, a produção de soja alcançou 81,7 milhões de toneladas, gerando R\$ 69 bilhões em valor da produção. Além da relevância na dinâmica interna da economia brasileira, as exportações de soja e derivados (óleos e farelos) atingiram US\$ 31 bilhões em 2013, com um volume de 57,5 milhões de toneladas (42,8 milhões em grãos, 13,3 milhões em farelos e 1,36 milhão em óleos). O principal destino dessa produção é a China, totalizando US\$ 17,7 bilhões e 32,8 milhões de toneladas. Esse resultado eleva o país à condição de segundo maior produtor mundial do grão, atrás apenas dos EUA, e de maior exportador mundial. O comércio externo é fundamental na dinâmica do sistema produtivo da soja no país. Em média, 70% da produção brasileira de soja

<sup>8</sup> Preparada com base em Pinazza (2007a), IBGE (2015a) e MAPA (2015).

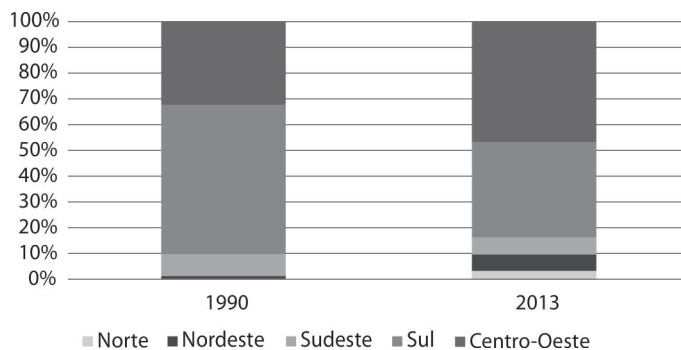
foi destinada à exportação, entre 2003 e 2013. Entre 1990 e 2013 a taxa média de crescimento anual da área plantada foi de 4,3%, alcançando 28 milhões de hectares. O aumento da produtividade média foi da ordem de 2,1% ao ano, entre 2000 e 2013, mas entre 1990 e 2013 chegou a 2,8%. Em 2013, a produtividade média da soja era de 2,9 toneladas por hectare, 69% maior que a registrada em 1990.

A capacidade do país para responder aos estímulos externos e internos na demanda por soja e seus derivados está relacionada ao avanço técnico-científico conquistado não apenas na agricultura, mas em vários setores da economia, como em biotecnologia, microeletrônica, geociências, equipamentos, agronomia, novas formas de organização da produção, entre outros. Desse modo, a integração das inovações tem contribuído para o aumento da eficiência no uso dos fatores de produção. Os avanços na ciência básica, especialmente em biotecnologia e nas ciências naturais, traduzem-se em inovações aplicadas à agricultura, como a oferta de variedades de cultivares melhoradas, geneticamente modificadas ou não, o adensamento produtivo, a adoção de novas práticas de manejo como o plantio direto e a integração de culturas, uma maior resistência das cultivares às variações climáticas e ao ataque de pragas, a criação de bancos genéticos, entre outras (DOMIT *et al.*, 2007; EMBRAPA SOJA, 2011).

A importância da soja para a economia nacional está relacionada ao elevado grau de competitividade da produção brasileira no mercado internacional, explicada em parte pelos baixos custos de produção, pela intensidade tecnológica e de fluxo de capital, pela escala e pela disponibilidade de terras e de mão de obra relativamente baratas. Além disso, o sistema produtivo da soja é caracterizado pela presença das empresas na coordenação das atividades que apresentam alto grau de integração entre os elementos da cadeia produtiva, como mecanismos de financiamento, insumos, processamento e escoamento.

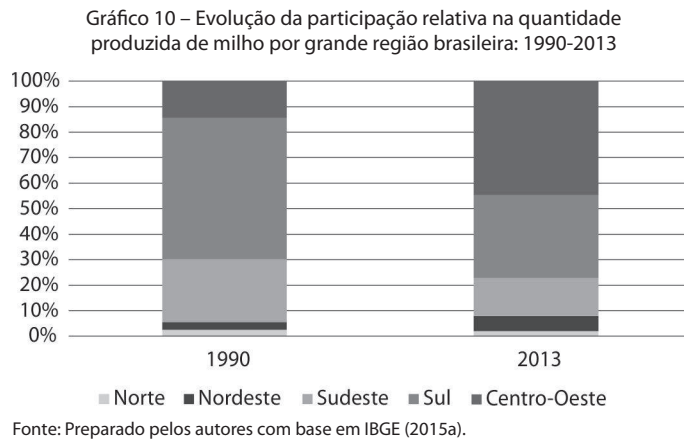
A dinâmica verificada no cultivo de soja no país associa-se fortemente a dois fatores que se inter-relacionam: de um lado, a ocupação das fronteiras agrícolas, com destaque para o cerrado (Centro-Oeste) e recentemente o Nordeste e o Norte (Gráfico 10) e, de outro, as inovações tecnológicas e organizacionais que viabilizaram a própria ocupação dos cerrados brasileiros. A política pública desempenhou um papel relevante, especialmente no estágio inicial dessa expansão, que foi

Gráfico 9 – Evolução da participação relativa na quantidade produzida de soja por grande região brasileira: 1990-2013



Fonte: Preparado pelos autores com base em IBGE (2015a).

apoiada com financiamento para os produtores rurais, incentivos para a agroindústria, garantias de preços mínimos e investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) agropecuário, que resultariam em inovações básicas para o sucesso da cadeia produtiva e da ocupação dos cerrados. Sobre a importância da tecnologia, ver Quadro 1.



Quadro 1 – Tecnologias no Cultivo de Soja

O cultivo de soja caracteriza-se pelo uso intensivo de novas tecnologias em todas as fases do processo produtivo, desde a preparação do solo para o plantio ao uso do grão de soja como alimento humano e animal, fonte energética (biocombustíveis) e insumo industrial.

A biotecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de cultivares com ciclo produtivo mais curto (precoce) ou mesmo de ciclo mais longo (tardio), permitindo a rotação de culturas em um mesmo ano-safra – por exemplo, o cultivo de algodão, trigo, milho e soja em uma mesma área, após múltiplas combinações.

Outra contribuição da biotecnologia foi o desenvolvimento de cultivares resistentes a pragas, doenças e variações climáticas ou mesmo adaptadas a características edafoclimáticas mais específicas, por exemplo, aquelas encontradas no cerrado. No entanto, a maior resistência das cultivares ao uso de agroquímicos tem sido controversa, situação que se mostra um desafio para o setor. Estima-se que as cultivares resistentes ao uso de agroquímicos ocupem mais de 90% da área cultivada com organismos geneticamente modificados (OGM).

Esse novo contexto alterou a origem das inovações no segmento da soja, antes restrita ao setor público, agora predominantemente conduzida pelo setor privado, responsável por volta de 80% das cultivares registradas entre 1980-2013. Além dessa nova estrutura, é possível verificar uma aceleração no ritmo das inovações. Avalia-se que 110 novas cultivares de soja tenham sido registradas pelo SNPA na safra 2013/2014, das quais 91 eram geneticamente modificadas (OGM). Por conseguinte, há uma redução no ciclo de vida médio das cultivares, que passou de oito para seis anos. Na safra 2013/2014 calcula-se que a área cultivada com soja OGM tenha alcançado 26,9 milhões de hectares, o que representa por volta de 92,4% da área cultivada com soja no Brasil.

Preparado por José Maria da Silveira, Instituto de Economia da Unicamp

O próprio fortalecimento do sistema de produção de soja, com a abertura de novas áreas de cultivo e o cenário externo favorável, contribuiu para intensificar ainda mais o dinamismo desta cadeia, amplificando o ciclo virtuoso e aumentando o interesse do setor privado pelo segmento. No passado, a dinâmica da agricultura brasileira estava estreitamente relacionada ao desempenho da Embrapa e às ações do governo, mas agora há novos agentes no sistema de produção, como as empresas de biotecnologia, de agroquímicos e de processamento, alterando a dinâmica do setor.

## O Sistema Produtivo do Milho<sup>9</sup>

A dinâmica do sistema produtivo do milho se apresenta, na maior parte do país, complementar à dinâmica de produção da soja, isto também no aproveitamento dos avanços técnico-científicos. Um aspecto central nesta complementaridade tem sido a adoção de práticas de manejo mais adequadas, como a rotatividade de culturas, sendo o milho cultivado na *safrinha*, após a colheita da soja. De fato, em algumas regiões, e graças ao avanço na biotecnologia, o cultivo de milho ocorre em duas safras, que se intercalam de uma safra de soja, o que permite ao produtor obter até três safras ao longo do ano, em uma mesma área. Em 2013, a produção de milho alcançou 80,3 milhões de toneladas em duas safras, em uma área plantada de 15,7 milhões de hectares, resultando em um valor de produção de R\$ 26,7 bilhões. O milho também é um importante produto de exportação do país, que em 2013 perfaz US\$ 6,3 bilhões com o comércio de 26,6 milhões de toneladas (33% do volume produzido) do produto, tendo como principal destino a Coreia do Sul e o Japão. Contudo, os principais produtores mundiais de milho são os EUA e a China.

A proximidade do sistema produtivo do milho com o da soja também gera àquela cultura efeitos contraditórios, que afetam o seu desempenho e sua competitividade. Por exemplo, no Brasil, o milho, como a soja, consiste em um importante insumo para a avicultura (criação de frangos) e a suinocultura (criação de suínos), e a relativa subordinação da produção de milho à de soja tem afetado a avicultura e a suinocultura, com a não regularidade da produção em diversas regiões do país, onde produtores optam pelo cultivo de soja no período da primeira safra do milho.<sup>10</sup>

O sistema produtivo do milho também tem a presença de grandes empresas, o que contribui para que o milho brasileiro atinja um moderado grau de competitividade internacional, embora tenha que concorrer com a produção dos EUA e dos países europeus, altamente subsidiada para favorecer o segmento de etanol e derivados e a própria manutenção do setor naqueles países. Contudo, graças à incorporação de tecnologia, a competitividade do milho brasileiro vem aumentando, e as exportações, até muito recentemente ocasionais, cresceram ao longo da última década, passando de 16% da produção nacional em 2003 para 33% da safra de 2013. Desse modo, o mercado externo do milho também é importante para a dinâmica do setor. Entre 1990 e 2013 a taxa média de crescimento anual da área plantada com milho foi de 1,4%, enquanto o aumento da produtividade média foi da ordem de 5,2% ao ano, no mesmo período. Em 2013, a produtividade média do milho era de 5,2 toneladas por hectare, 181% maior que a registrada em 1990. Assim, os ganhos de produtividade constituem uma importante fonte para a redução dos custos de produção, contribuindo para o aumento da competitividade do milho e do próprio segmento de carnes, no mercado externo.

<sup>9</sup> Preparada com base em Pinazza (2007b), IBGE (2015a) e MAPA (2015).

<sup>10</sup> Segundo Pinazza (2007b), a avicultura e a suinocultura brasileiras respondem em média por 75% do milho demandado pelo segmento animal, o que representa, em média, 60% da demanda interna. Essa dinâmica afeta negativamente a competitividade daqueles setores.

## Quadro 2 – Tecnologias no cultivo de milho

Não foram muitas as tecnologias que possibilitaram ao milho os patamares de rendimento atuais no mundo. Desde o milho híbrido até as cultivares transgênicas resistentes a insetos (Bt) e a herbicidas, passando pelos milhos especiais (milho doce, milho ceroso e pipoca, entre outros) a inovação esteve calcada na genética. No caso do Brasil, as inovações foram mais amplas, a exemplo de alterações nos sistemas de produção como a produção do milho nos Cerrados e a Segunda Safra, incluindo inovações institucionais.

A adaptação do milho com alta produtividade nos solos dos Cerrados se deu a partir de alterações genéticas inéditas no mundo que incluem uma melhor absorção de nutrientes pela planta de milho em solos ácidos. Na esteira dos cultivares adaptados ao Cerrado, foi criada, ainda na década de 1980, a União dos Produtores de Sementes de Milho Licenciados da Embrapa (UNIMILHO), o que possibilitou que pequenas e médias empresas de sementes concorressem com as grandes empresas de sementes de milho no Brasil. Nesse caso, a Embrapa fornecia às empresas licenciadas o material genético, a tecnologia de produção de sementes híbridas e apoio em marketing.

A concorrência instituída pela UNIMILHO foi benéfica ao produtor rural, pois, em menos de uma década o potencial produtivo das cultivares brasileiras praticamente dobrou. Além da produtividade, foram disponibilizadas maior variedade de cultivares a exemplo dos cultivares superprecoces, que viabilizaram a Segunda Safra, e milhos especiais como o Waxy, utilizado na fabricação de plásticos biodegradáveis.

A Segunda Safra no Cerrado pode ser considerada como a grande inovação na produção de milho no Brasil. Embora esse sistema de produção já fosse utilizado nas regiões Sul e Sudeste do Brasil como uma produção marginal, as inovações com cultivares mais precoces, mais adaptados às baixas temperaturas, mais resistentes à pragas e doenças, além do milho prolífico (capacidade de produzir mais de uma espiga por planta), possibilitaram à Segunda Safra no Cerrado responder por mais de 40% da produção brasileira na atualidade.

Outro aspecto, vinculado às inovações foi o avanço em cultivares adaptadas à pequena produção, possibilitando ao pequeno produtor produzir a sua própria semente. Esses avanços tiveram maior impacto na região do Semiárido com o desenvolvimento de cultivares com maior teor de proteína nos grãos (Qualidade de Proteína Melhorada – QPM).

Por fim, esses ‘novos’ sistemas de produção não prescindiram de tecnologias desenvolvidas em outros países, por exemplo os OGM’s (Organismos Geneticamente Modificados) e da Agricultura de Precisão.

Preparado por Pedro Abel Vieira Jr., pesquisador da Secretaria de Inteligência e Macroestratégia, Embrapa

Em função da complementaridade soja-milho, a dinâmica no cultivo de milho associa-se fortemente à ocupação das fronteiras agrícolas pela soja. As principais fronteiras são o cerrado do Centro-Oeste e recentemente as regiões Nordeste e Norte (Gráfico 11), as quais têm expandido sua participação na produção nacional.

Outro aspecto importante compreende o contínuo aumento da demanda de milho desde a década de 1990, principalmente pela expansão do consumo nos EUA, Europa e China (USDA, 2015). Em 2013, o consumo mundial de milho foi estimado em 2,4 bilhões de toneladas, enquanto a produção foi de 2,47 bilhões de toneladas (USDA, 2015). A produção e o consumo mundial apresentaram uma expansão média de 40%, entre 1990 e 2013, com taxa média anual de crescimento de 1,5%. Por fim, calcula-se que em torno de 68% do milho consumido no mundo seja destinado à alimentação animal (PINAZZA, 2007b).

### Bovinocultura de Corte<sup>11</sup>

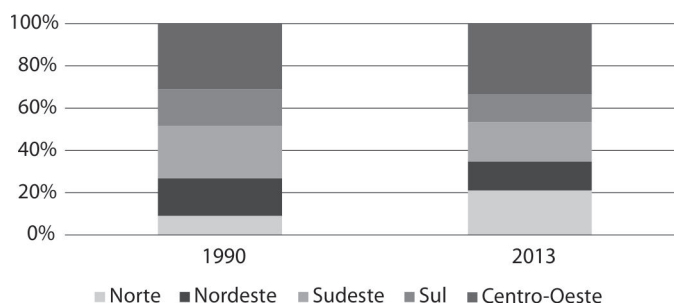
A bovinocultura de corte também se inscreve como um importante segmento da agricultura brasileira; além de ocupar grande parcela da área agropecuária (Tabela 2), tem mantido uma relação controversa com a sustentabilidade ambiental, sempre apontada como atividade pioneira no desmatamento de novas áreas e nas emissões de gás metano. O setor ainda demonstra relevância

<sup>11</sup> Preparada com base em Buainain e Batalha (2007a), IBGE (2015b) e MAPA (2015).

na geração de divisas: o volume exportado de carne bovina registrou taxa anual de expansão de 7% entre 2003 e 2013, alcançando, no fim da série, 1,5 milhão de toneladas e US\$ 6,7 bilhões (MAPA, 2015). A taxa anual de aumento do valor exportado em US\$ atingiu 17%, no mesmo período. Os principais destinos, em volume exportado em 2013, foram: Hong Kong (24%); Rússia (20%); Venezuela (10%); Egito (10%).

Embora o Brasil detenha o maior rebanho mundial de bovinos, de um total de 1,5 bilhão de cabeças de gado, segundo dados da Faostat (2015), com 217 milhões de bois, seguido pela Índia (214 milhões), China (113 milhões) e EUA (89 milhões), o país não é o maior produtor de carne bovina. Em 2012, o Brasil ocupava a segunda posição na bovinocultura global, com 9,3 milhões toneladas de carne produzidas, atrás do EUA, que, com uma produção de 11,8 milhões de toneladas, abrigavam um rebanho de menos da metade do rebanho brasileiro.

Gráfico 11 – Evolução da participação relativa no rebanho bovino por grande região brasileira: 1990-2013



Fonte: preparado pelos autores com base em IBGE (2015b).

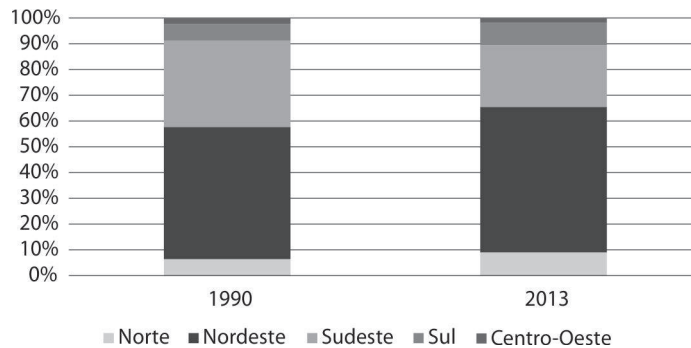
Cabe destacar que, tradicionalmente, a dinâmica na pecuária nacional também esteve fortemente associada à ocupação das fronteiras agrícolas, porém mais recentemente o crescimento da produção tem se intensificado, e a pecuária tem cedido áreas para as lavouras. Ainda assim, a pecuária mantém estreita relação com a ocupação da fronteira, ainda que em novas bases tecnológicas: a instalação das unidades de processamento que acompanham o avanço da soja e do milho, principais insumos usados na ração animal, favorece a intensificação da pecuária de corte em larga escala. As principais fronteiras da pecuária são o cerrado do Centro-Oeste e o Norte (Gráfico 12).

Com a fronteira produtiva do setor localizada nas regiões Centro-Oeste e Norte do país, verifica-se que essa movimentação espacial é acompanhada pela instalação das unidades processadoras de carne – frigoríficos e abatedouros. Evidente que a ocupação da região Norte traz à tona a problemática ecológica, quando esta é realizada em áreas de desmatamento ilegal. Contudo, a região Norte abriga uma área que precisa ser recuperada, seja em termos ecológicos seja pela viabilização do uso das terras para geração de renda e emprego, e a bovinocultura de corte pode ser uma das alternativas, especialmente para abastecimento do mercado local.

Apesar de sua importância, o setor enfrenta sérios desafios, tanto para a manutenção do volume exportado como para a própria expansão nos mercados externos, em razão das restrições sanitárias, ecológicas e sociais, além das não sanitárias, não ecológicas e não sociais, como proibições de importações e concessão de subsídios, em potenciais mercados externos. Cabe ressaltar

que a competitividade da bovinocultura de corte brasileira se assenta nos custos de produção relativamente baixos, em parte associados à produção extensiva, à disponibilidade de terras e às baixas restrições ecológicas no país, além da existência de alguns problemas sanitários em países concorrentes. Essa dinâmica teve reflexo na baixa produtividade historicamente registrada pela pecuária nacional, que, embora apresente melhoras, em média corresponde a uma cabeça de gado

Gráfico 12 – Evolução da participação relativa na área plantada (temporárias) e na área destinada à colheita de frutas por grande região brasileira: 1990-2013



Fonte: preparado pelos autores com base em IBGE (2015a).

### Quadro 3 – Tecnologias na pecuária

A importância da cadeia produtiva da pecuária, em especial da carne bovina, está diretamente relacionada às tendências do mercado agroalimentar, em que a segurança dos alimentos, sua qualidade e a necessidade de aumentar a produtividade são os três principais pilares. O Brasil é o maior exportador de carne bovina (33% do comércio mundial), com projeções e espaço comercial para aumentar a sua participação no mercado externo. Hoje a cadeia de produção de carne no Brasil tem o maior valor bruto entre os produtos agrícolas. A pecuária de corte responde por 11% do produto interno bruto (PIB) do agronegócio.

A pressão pela produção sustentável e otimizada de alimentos, associada aos novos padrões regulatórios dos países importadores, impõe o desafio da PD&I para a produção de carne bovina.

Em 40 anos a produtividade média de carne (peso vivo) no Brasil passou de 65kg/ha/ano para 115kg/hectare/ano em sistemas extensivos. Contudo, sob sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta a produtividade salta para 900kg/ha/ano, e em sistemas de alta lotação chega-se a 2.500kg/ha/ano. Esses ganhos de produtividade têm sido possíveis com o uso de tecnologias associadas a alimentação e manejo, sanidade e genética animal, configurando o tripé genética-alimentação-saúde, base da produção sustentável de bovinos nos trópicos.

Neste processo, a Embrapa tem contribuído de forma decisiva na geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias relacionadas a pastagens tropicais, genética animal, sanidade animal, nutrição animal, sistemas integrados lavoura-pecuária-floresta - iLPF, tecnologia da informação e comunicação, dentre outros. No rol de inovações da Embrapa destacam-se os cultivares de forrageiras tropicais (Brachiaria, Panicum e leguminosas) e os programas de melhoramento genético e de controle e prevenção de doenças e parasitoses bovina.

Ainda, as ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação da Embrapa têm um alto grau de aplicação na pecuária brasileira. Cerca de 90% das sementes de forrageiras tropicais cultivadas e 60% das cultivadas no mundo tropical são de cultivares geradas pela Embrapa; mais de 33 milhões de bovinos de corte registrados no país estão em bases de dados dinâmicas gerenciadas pela Embrapa e parceiros (avaliações diárias), o que tem contribuído para a evolução das principais raças de bovinos; o Brasil exporta genética superior para o mundo; a base dos procedimentos e recomendações de manejos zootécnico e sanitário de rebanhos de corte e de leite foi e está sendo desenvolvida pela empresa (mineralização, suplementação a pasto, manejos de fases, intensificação de produção à pasto e confinamento, conceito carne de qualidade, programas de controle estratégico de doenças e parasitoses, rastreabilidade, boas práticas de produção de bovinos); em desenvolvimento estão a pecuária de precisão, mangueiro digital, balança de passagem, vacinas recombinantes e de terceira geração, diagnóstico avançado de doenças, aplicativos mobile.

por hectare de terra. No entanto, segundo Buainain e Batalha (2007a), há em curso novos fatores que estão influenciando o grau de competitividade do setor, como mudanças na tecnologia de manejo, abate, processamento e também na distribuição, gestão, rastreabilidade e obtenção de certificados. Recentemente, demonstra-se ainda que há uma maior preocupação com as questões sanitárias e ecológicas.

Quadro 4 – desafios para a pecuária de corte brasileira

As instituições de ciência e tecnologia têm papel âncora para o desenvolvimento do agronegócio e da cadeia produtiva da pecuária. Para alcançar os patamares atuais de importância e impacto da produção de carne no Brasil e sua participação no mundo, a Embrapa e outras instituições de C&T tem contribuído de forma decisiva por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimento e de tecnologias relacionadas a pastagens, genética animal, sanidade animal, nutrição animal, gestão do agronegócio, dentre outras.

O aumento da produtividade é uma das alternativas para o incremento físico da produção sem a necessidade de uso e abertura de novas áreas para pastagens. Para melhorar a performance dos animais e promover crescimento da produtividade de carne bovina, faz-se necessário o desenvolvimento de soluções tecnológicas que sejam absorvidas pelos segmentos e atores da cadeia produtiva da pecuária de corte.

Precisamos realizar PD&I e TT visando não só desenvolver e transferir soluções tecnológicas, mas, sobretudo, que sejam adotadas, causem impactos positivos e contribuam para superar os desafios globais para a produção de proteína animal: i) barreiras não-tarifárias como as sanitárias, ambientais e sociais, ii) barreiras técnicas como bem-estar e uso de animais, iii) rastreabilidade e certificação, iv) acordos sanitários, e v) logística e armazenamento.

Hoje as demandas são outras e maiores. É preciso contribuir para a evolução dos protocolos de qualidade (de boas práticas de produção a sistemas de produção integrados), passando por rastreabilidade e certificação, incrementar e internalizar as tecnologias de integração lavoura-pecuária-floresta, desenvolver tecnologias portadoras de futuro (biotecnologia, nanotecnologia, genômica, proteômica, bioinformática), ofertar ferramental de tecnologias de informação e comunicação (as chamadas TICs), investir em pecuária de precisão, explorar a eficiência energética dos sistemas produtivos, reduzir a emissão de GEE, recuperar pastagens, e desenvolver tecnologias em genética, nutrição, sanidade animal e gestão rural.

Mesmo porque, é previsível que apenas com a adoção de tecnologias é possível saltar a produção de carne bovina dos atuais 9,5 milhões de toneladas para 24,2 milhões de toneladas sem aumentar em um hectare a área ocupada por pastagens.

Preparado por Cleber Soares, Chefe-Geral da Embrapa - Centro Nacional de Gado de Corte, 2015

## Fruticultura<sup>12</sup>

A produção de frutas no Brasil progrediu nos últimos tempos, estimulada pelo aumento da renda da população interna, pelas melhorias nos sistemas de produção e pela expansão e manutenção dos perímetros irrigados, em especial no Nordeste. A fruticultura exibe uma particularidade: em função da baixa capacidade de mecanização dos processos, essa atividade é uma importante geradora de empregos e renda. Neste sentido, o setor apresenta um elevado efeito multiplicador da renda e do produto, contribuindo para incentivar o desenvolvimento local, particularmente em regiões estagnadas economicamente e com poucas alternativas de desenvolvimento (BUAINAIN & BATALHA, 2007b). Pode-se acrescentar ainda que a produção de frutas é realizada em todo o território nacional, o que habilita o país a competir em vários mercados, desde o de frutas tropicais até o de frutas de clima temperado.

Em 2013, a produção nacional de frutas alcançou 36 milhões de toneladas<sup>1</sup>, quase 2 milhões de cocos-da-baía e 1,6 milhão de abacaxis (IBGE, 2015a), gerando um valor de produção de

<sup>12</sup> Preparada com base em Buainain e Batalha (2007b), IBGE (2015a; 2015c) e MAPA (2015).

<sup>13</sup> O dado abrange apenas a produção de frutas que apresentam produção em toneladas, são elas: melancia, melão, tomate, abacate, banana, caqui, figo, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, marmelo, pera, pêssego, tangerina e uva.



R\$ 28,3 bilhões. As principais frutas, em termos de valor da produção, em 2013, são: tomate (18,5%); banana (18,1%); laranja (17%); uva (7,5%); abacaxi (6,6%). Entre 2001 e 2013 a produção de frutas avançou 15%, a de abacaxi, 16% e a de coco-da-baía, 36%<sup>14</sup>. No segmento de frutas, as regiões Sul, Norte e Nordeste aumentaram sua participação na área plantada (agricultura temporária) e na área destinada à colheita (agricultura permanente), entre 1990 e 2013 (Gráfico 12).

Em 2013, as exportações do setor de frutas somaram US\$ 878 milhões, com um volume exportado de 778 mil toneladas (MAPA, 2015). Os principais destinos, em valor das exportações, foram: Países Baixos, US\$ 307 milhões; Reino Unido, US\$ 136 milhões; EUA, US\$ 118 milhões; Espanha, US\$ 73 milhões. As principais frutas vendidas no exterior, em valor exportado, foram: nozes e castanhas, 18,4%; mangas, 16,8%; castanha-de-caju, 15,3%; uvas, 11,7%. Embora o setor tenha um importante papel na economia rural, entre 2003 e 2013 o volume exportado apresentou uma taxa anual de variação de -1,21%, ou seja, uma redução, apesar de ter registrado um aumento, em valores correntes, em US\$, de 5,98% ao ano.

Entretanto, um melhor aproveitamento do potencial produtivo e social da fruticultura brasileira depende de avanços na organização dos sistemas produtivos do setor, na modernização dos processos, inclusive da comercialização, além de obtenção de incentivos para a agregação de valor aos produtos (BUAINAIN & BATALHA, 2007b) e para o enfrentamento dos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

## Considerações finais

Ainda que este trabalho apresente apenas uma visão geral sobre a evolução recente da agropecuária brasileira, é suficiente para colocar em tela, de forma inequívoca, a importância da inovação para explicar as transformações que impulsionaram a agricultura brasileira e elevaram o Brasil à condição de um dos principais produtores mundiais de alimentos e de matérias-primas de origem agropecuária. Sem desprezar a importância do conhecimento tradicional, do aperfeiçoamento feito pelos próprios produtores com base em sua vasta experiência acumulada, parece não haver dúvida de que a principal fonte do desenvolvimento do setor foram as inovações tecnológicas e organizacionais que sustentaram a revolução do agronegócio brasileiro e que resultaram, principalmente, de investimentos públicos e privados em P&D, realizados em um contexto no qual grande parte das tecnologias voltadas para a agricultura era tratada como bem público ou quase público, relegando a propriedade intelectual a um papel coadjuvante e até mesmo irrelevante. De um lado, a apropriação dos resultados do esforço inovador, por parte do setor privado, não dependia, na maioria dos casos, do regime de propriedade intelectual, mas sim da manipulação de mecanismos de mercado que asseguravam as vantagens do pioneirismo e a posição estratégica das empresas envolvidas. Mesmo no setor de máquinas, equipamentos e insumos químicos, nos quais o patenteamento de invenções sempre foi praticado, a propriedade intelectual (PI) desempenhava papel menor na dinâmica do mercado, muito mais influenciada por fatores como grau de concentração, rede de distribuição e assistência técnica, preços, marca etc. Neste sentido,

<sup>14</sup> Antes de 2001, a quantidade produzida de vários frutos era medida em unidades produzidas.

o regime de propriedade intelectual não se impunha como fator determinante das decisões de investimentos dos principais agentes responsáveis pela geração de tecnologia, que sustentavam o *drive* inovador. De outro lado, a PI tampouco se mostrava um fator de restrição ao acesso à tecnologia, gerada em parte pelos institutos públicos e internacionais de pesquisa, e assim disponibilizada nos mercados como bens públicos ou quase públicos, e pelo setor privado, cujas margens eram determinadas fundamentalmente pelas variáveis antes referidas, sendo pouco influenciadas pelo monopólio concedido pelos mecanismos de proteção da PI.

Nos últimos 25 anos o mundo mudou, e a PI se afirmou como um ativo a ser protegido, com a mesma ênfase que os proprietários de ativos tangíveis – terras, imóveis, automóveis etc. – sempre defenderam seus patrimônios. Este movimento apenas acompanhou a valorização dos ativos intangíveis como fonte de geração da riqueza, deslocando para um segundo plano os tangíveis. De fato, a capacidade de manufaturar cede lugar para a capacidade de desenhar, conceber, inovar; o valor das marcas e patentes supera os dos imóveis e máquinas, no balanço das empresas; o *software* suplanta o *hardware*. Embora não se possa negar que a PI desempenha hoje um papel-chave para as inovações na agricultura, esta relação ainda não é inteiramente clara, e precisa ser estudada com maior profundidade, para explicitar o alcance da importância da PI, o quanto incentiva as inovações e o quanto restringe a difusão das novas tecnologias, seus efeitos sobre a produção e produtividade e principalmente o seu impacto distributivo e social. Os capítulos a seguir contribuem para responder a muitas destas indagações.

## Referências Bibliográficas

- ALVES, E. R. A.; SOUZA, G.; OLIVEIRA, C. A. V. Desempenho de estabelecimentos do Pronaf. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, ano 15, n. 4, p. 5-23, out./nov./dez. 2006.
- ALVES, E. R. de A.; SILVA E SOUZA, G. da; GOMES, E. G. (Org.). *Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil*. Brasília: Embrapa, 2013.
- ALVES, E.; ROCHA, D. P. Ganhar tempo é possível? In: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. (Org.). *A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: Ipea, 2010. p. 275-290.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL – BRACELPA. *Florestas Plantadas*. Disponível em: <<http://goo.gl/aij0LN>>. Acesso em: 06 jul. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. *Anuário Estatístico Abraf 2013*, ano base 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/QzRxJd>>. Acesso em: 06 jul. 2015.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coord.). *Cadeia produtiva da carne bovina*. Brasília: Mapa; SPA; IICA, 2007a. (Série Agronegócios, v. 8).
- \_\_\_\_\_. *Cadeia produtiva de frutas*. Brasília: Mapa; SPA; IICA, 2007b. (Série Agronegócios, v. 7).
- BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda têm alguma chance como agricultores? In: CAMPOS, S. K.; NAVARRO, Z. *A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?* Brasília: CGEE, 2013. p. 29-70.
- \_\_\_\_\_. Recent development patterns and challenges of Brazilian agriculture. In: SHOME, P.; SHARMA, P. (Org.). *Emerging economies: food and energy security, and technology and innovation*. 1. ed. New Delhi: Springer-Verlag, 2015. v. 1. p. 41-66.
- BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, ano 22, n. 2, p. 105-121, abr./maio/jun. 2013.
- \_\_\_\_\_. *O mundo rural brasileiro no século XXI: a formação de um novo padrão agrícola e agrário*. Brasília: Embrapa, 2014.
- CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. *PIB Agronegócio – BR*. Disponível em: <<http://goo.gl/5b4xT7>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- DOMIT, L. A.; PÍPOLO, A. E.; MIRANDA, L. C.; GUIMARÃES, M. de F. Transferência de tecnologia para cultivares de soja desenvolvidas pela Embrapa Soja para o Paraná. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 29, n. 2, p. 1-9, ago. 2007.
- EMBRAPA SOJA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil, 2012 e 2013. Sistemas de produção*, n. 15. Londrina: Embrapa Soja, 2011.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Statistics division, trade, download data, crops and livestock products*. Disponível em: <<http://goo.gl/gtLe7H>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- GARCIA, J. R. Trabalho rural: tendências em face das transformações em curso. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. da; NAVARRO, Z. (Org.). *O mundo rural no Brasil do século XXI: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014. p. 559-590.
- GASQUES, J. G. et al. Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil. Texto para discussão n. 1.009. Brasília: Ipea, 2004. Disponível em: <[http://desafios2.ipea.gov.br/pub/td/2004/td\\_1009.pdf](http://desafios2.ipea.gov.br/pub/td/2004/td_1009.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- \_\_\_\_\_. *Projeções do agronegócio mundial e do Brasil*. Brasília: Mapa; AGE, 2007. Disponível em: <[www.sober.org.br/palestra/6/1127.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/6/1127.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACHI, M. *Produtividade e crescimento da agricultura brasileira*. Nota técnica da Coordenação Geral de Planejamento Estratégico. Brasília: Mapa, 2011.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; CONTINI, E.; SAAB, A. A.; SILVA, L. F. da. Projeções do agronegócio mundial e do Brasil – 2006/2007 a 2016/2017. In: CONGRESSO DA SOBER, 45., 2007, Londrina. *Anais...* Londrina: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2007. 15 p.
- GASQUES, J. G.; REZENDE, G. C. de; VILLA VERDE, C. M.; SALERMO, M. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da; CARVALHO, J. C. de S. *Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil*. Rio de Janeiro: Ipea, 2004. (Texto para discussão, n. 1.009).
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 1995*. Brasília, 1995. Disponível em: <<http://goo.gl/ZaFyOz>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- \_\_\_\_\_. *Censo Agropecuário 2006*. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/ZUz2r7>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- \_\_\_\_\_. *Censo Demográfico 2010*. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/ZUz2r7>>. Acesso em: 20 jan. 2015.

- \_\_\_\_\_. *Pesquisa Agrícola Municipal (PAM)*. Brasília, 2015a. Disponível em: <<http://goo.gl/8uH7mT>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- \_\_\_\_\_. *Pesquisa Pecuária Municipal*. Brasília, 2015b. Disponível em: <<http://goo.gl/69QWeJ>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- \_\_\_\_\_. *Pesquisa da extração vegetal e da silvicultura*. Brasília, 2015c. Disponível em: <<http://goo.gl/EB3Hoa>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- IPEADATA. Base de dados macroeconômicos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPCA. Índice de Preços ao Consumidor Amplo. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://goo.gl/2wVHE5>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- LOURENZANI, W. L.; SOUZA FILHO, H. M. de. Gestão integrada para a agricultura familiar. In: SOUZA FILHO, H. M. DE; BATALHA, M. O. *Gestão integrada da agricultura familiar*. São Carlos: EdUFSCar, 2005. p. 67-94.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Acesso à informação. Estatísticas. Comércio exterior. Balança comercial. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://goo.gl/dGxlep>>. Acesso em: 20 jan. 2015.
- OLIVEIRA, C. A. O. de. *A dinâmica da estrutura da indústria de carne de frango no Brasil*. 2011. 101 fls. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- PINAZZA, L. A. (Coord.). *Cadeia produtiva da soja*. Brasília: Mapa; SPA; IICA, 2007a. (Série Agronegócios, v. 2).
- \_\_\_\_\_. *Cadeia produtiva do milho*. Brasília: Mapa; SPA; IICA, 2007b. (Série Agronegócios, v. 1).
- ROMEIRO, A. R. O agronegócio será ecológico. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. da; NAVARRO, Z. (Org.). *O mundo rural no Brasil do século XXI: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2014. v. 1. p. 509-530.
- SANTOS, G.; VIEIRA FILHO, J. E. *Heterogeneidade produtiva na agricultura brasileira: elementos estruturais e dinâmicos da trajetória produtiva recente*. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para discussão, n. 1.740).
- SILVEIRA, J. M. da. Agricultura brasileira: o papel da inovação tecnológica. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. DA; NAVARRO, Z. (Org.). *O mundo rural no Brasil do século XXI: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014. p. 373-394.
- SOARES, C. O. *Material obtido diretamente com o autor*. Não publicado. 2015.
- SOUZA FILHO, H. M. de; BONFIM, R. M. Oportunidades e desafios para a inserção de pequenos produtores em mercados modernos. In: CAMPOS, S. K.; NAVARRO, Z. (Org.). *A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?* Brasília: CGEE, 2013. p. 71-100.
- USDA. United States Department of Agriculture. Downloadable data sets. Data files. Disponível em: <<http://goo.gl/1DuUk1>>. Acesso em: 27 jan. 2015.
- VIEIRA FILHO, J. E. R. Transformação histórica e padrões tecnológicos da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. da; NAVARRO, Z. (Org.). *O mundo rural no Brasil do século XXI: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014. p. 373-394.



# 2

## TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO AGRO: ALGUMAS TENDÊNCIAS, PREMÊNCIAS E DRIVERS DE MUDANÇAS

Silvio Crestana • Claudia De Mori

### Introdução

Nos tempos atuais, em plena era da economia e da sociedade do conhecimento, é inconcebível imaginarmos progresso e desenvolvimento de um país, de uma comunidade, de uma empresa ou instituição sem o uso intensivo dos ingredientes tecnologia e conhecimento. Tornamo-nos ainda mais dependentes desses ingredientes quando condicionamos o desenvolvimento à sustentabilidade. No caso do agronegócio, o Brasil, nas últimas décadas, deu passos gigantescos na produção de alimentos, fibras e energia, ao ponto de ser hoje fiel da balança e referência internacional quando se trata de produção e exportação de grãos, açúcar, suco de laranja, café e carnes, pautados em tecnologia e conhecimento. Um dos pilares principais de sustentação desse progresso baseou-se no estudo dos ecossistemas tropicais e na implementação de estratégias tecnológicas que têm viabilizado o uso dos recursos naturais relativamente abundantes: água, solo, biodiversidade e radiação solar. Isto levou o Brasil a ser reconhecido como principal liderança na produção de tecnologia tropical transferida aos sistemas de produção agropecuária e de energia renovável, com grande impacto socioeconômico.

No entanto, a conquista do passado não é garantia da conquista do porvir. Tecnologia, conhecimento e inovação são divisores entre países desenvolvidos e atrasados. O risco de dependência é grande: para produzir as principais *commodities* agrícolas, a maior parte dos insumos contidos nos pacotes tecnológicos ora empregados depende de importação. As demandas internas e externas, de alimentos, fibras e energia, nos forçam a produzir cada vez mais, em grande quantidade e qualidade. Não é mais suficiente aumentar a produção via incremento da produtividade. Os recursos naturais e os insumos para produção, de abundantes, tendem a se tornarem escassos e caros. Os impactos das atividades agrícolas e do uso e ocupação dos solos colocam na pauta do dia a questão da produção, da conservação e da preservação ambiental e, portanto, a da gestão territorial e da busca da sustentabilidade.

A seguir, pontuam-se algumas considerações sobre tendências, premências e *drivers* que guiarão o futuro do sistema agroalimentar e da ciência, tecnologia e inovação (C, T&I) em sistemas

agroindustriais referentes às tecnologias convergentes, sistemas complexos e sustentabilidade; e a estrutura, políticas públicas e inovação organizacional.

## Tendências, premências e *drivers* de mudanças referentes ao sistema agroalimentar

Dentre os problemas existentes em escala mundial, poderíamos destacar quatro deles: o da fome (antigo), o da governança mundial (recente), o do meio ambiente (recente) e o da demanda crescente por energia (sempre presente). Os paradigmas do alimento e da energia barata estão claramente colocados na agenda nacional e internacional. O da fome passa pela produção, pela disponibilidade e pelo melhor acesso aos alimentos. Não basta a existência do alimento em quantidade e qualidade, mas é preciso viabilizar sua distribuição, via um sistema logístico eficiente e eficaz adicionado a um sistema de preços ou políticas sociais, de modo que os alimentos cheguem à mesa de todos.

O problema da governança passa pelo entendimento entre povos, países e pela construção, reforma e reconstrução de organismos e arranjos internacionais que sejam representativos da vontade democrática dos respectivos povos e países, ao mesmo tempo em que consigam operar soluções práticas. O cenário atual exige, ainda, que as instituições, antes de tudo públicas, se preparem para incluir em suas plataformas de gestão, além da busca contínua por eficiência e conformidade, a imprevisibilidade de eventos, os temas complexos, o diagnóstico de aumento crescente de crises e a participação de múltiplos parceiros. Mais do que um governo, é preciso uma governança que considere e administre não só a dimensão vertical da autoridade, mas também a dimensão horizontal da inteligência e do poder coletivos emanados da sociedade (BOURGON, 2011). Por outro lado, na geografia das relações internacionais, inúmeros fenômenos geopolíticos e geoeconômicos têm caracterizado as últimas décadas e contribuído para a resignificação de soberania e autonomia do Estado-nação. A formação dos blocos econômicos, a proliferação de acordos comerciais bilaterais, o aumento de adesão aos acordos internacionais de proteção a direitos relativos à propriedade intelectual (implantação e homogeneização de padrões mínimos aos direitos de propriedade), ações coletivas de biossegurança, compra de terras por estrangeiros, dentre outros, são fatos que corroboram a formação de novas relações político-econômicas internacionais e têm reflexos nas relações internas, em cada país. Pela importância demográfica, pelos investimentos e potencial impacto nas economias e soberanias nacionais é preciso registrar o movimento recente da presença da China na África e em outros países, inclusive no Brasil.

Outra face do desafio nacional e global consiste em encontrar soluções sustentáveis, do ponto de vista ambiental, que permitam conciliar desenvolvimento com conservação dos recursos naturais. Vale lembrar que a comunidade científica tem produzido sucessivos alertas quanto aos *limites críticos* que vários indicadores ambientais já teriam atingido. O que significa reconhecer que o planeta Terra tem capacidade limitada, finita de dar respostas às crescentes demandas humanas, e que estas já estariam ultrapassando tal capacidade. A Terra, como sistema socioambiental, possui limites quanto à sua capacidade de responder de maneira elástica às pressões e estresses sobre seus recursos naturais. A essa capacidade (ou falta de) atribuem-se termos técnicos como

biocapacidade, resiliência ou mesmo *pegada humana*. Admite-se que indicadores como taxa de perda da biodiversidade, mudanças climáticas e ciclos de nitrogênio e fósforo já teriam atingido limites críticos. Ou seja, o sistema atingiu uma condição inelástica que não permite, por conta própria, retornar ao seu estado inicial. E já estaríamos nos aproximando dos limites críticos no tocante a indicadores como uso de água potável, alterações do uso do solo, acidificação dos oceanos e poluição química, como por exemplo de aerossóis atmosféricos (ROCKSTRÖM et al., 2009).

A pressão para viabilizar as atividades agropecuárias, florestais e agroenergéticas tem se tornado, ao longo do tempo, cada vez mais intensa. Uma evidência disso é considerar o indicador terra agricultável *per capita*. Em 1961, para uma população de 3,08 bilhões de habitantes, existiam 4.428 metros quadrados de área agricultável para cada habitante; em 2000, para uma população de 6,13 bilhões de habitantes, esse indicador se reduziu a 2.479 metros quadrados por habitante; e, em 2050, para uma população projetada de 9,55 bilhões, o mesmo indicador deve se reduzir a 1.809 metros quadrados por habitante<sup>1</sup>. Outro indicador cada vez mais crucial na produção de alimentos é a disponibilidade e qualidade da água. Os recursos hídricos fazem parte dos recursos naturais que se tornaram, no presente século, cada vez mais escassos, com impacto direto na produção de alimentos. Há conceitos novos em discussão, visando *marcar* a atividade antrópica no recurso hídrico, o que costumamos chamar de *pegada hídrica*. Por esta via, avaliamos que, para produzirmos 1 kg de cereais, sejam necessários 1 mil litros de água; para 1 kg de carne bovina, 15 mil litros de água, e assim por diante. No Brasil irrigam-se cerca de 5,4 milhões de hectares, mas o potencial é de 29,6 milhões hectares. Embora o Brasil disponha de 12% da água doce do planeta, a maior reserva mundial de superfície, temos problemas de distribuição, como escassez no Nordeste e, ultimamente, no Sul e no Sudeste, e muitas vezes excesso na Amazônia. Conforme a Agência Nacional de Águas (2015), com base nos dados de 2010, 83% da demanda hídrica (consuntiva total efetivamente consumida) do Brasil teve origem em atividades agropecuárias (irrigação, uso animal e abastecimento da população rural). Portanto, se considerarmos a pressão por maior produção de alimentos, o potencial de irrigação brasileiro ainda a ser explorado e o alto consumo de água previsto para alcançarmos tais fins, é bastante razoável admitir que no futuro próximo haverá grande competição e restrições, se levarmos em conta os usos da água nos meios rural, urbano e industrial brasileiros.

Também se estima que 60% dos resíduos sólidos do país têm origem na agricultura e pecuária. O Brasil já ostenta o primeiro lugar no comércio mundial de agroquímicos. Os resíduos, de forma geral, assim como a água, seus usos e descartes, ganham relevância crescente. Do ponto de vista dos resíduos líquidos, tomando-se o vinhoto da cana como exemplo, na safra de 2013 foram produzidos 27,8 bilhões de litros de etanol (ANP, 2014), gerando mais de 278 bilhões de litros de vinhaça. Esse volume é muito superior à capacidade atual das usinas utilizarem o vinhoto nas próprias plantações e plantações vizinhas, além da restrição econômica de uso condicionada pelo custo de deslocamento do vinhoto, estimada como inviável acima de 30 km.

Em termos de ações para suporte das transformações dos padrões de sustentabilidade no meio rural, observa-se a materialização de algumas poucas, mas importantes, iniciativas de esfera federal,

<sup>1</sup> Cálculo efetuado com base nos dados de população e área arável e cultivos permanentes da FAO (2015). A área arável, em 2050, foi estimada com base na taxa anual de crescimento de 0,26% a.a., dados do período de 1961 a 2012.

como o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), que contempla sete programas referentes a tecnologias de mitigação e ações de adaptação às mudanças climáticas (recuperação de pastagem degradada, integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais, ampliação do sistema de plantio direto e da fixação biológica de nitrogênio, expansão das áreas de florestas plantadas, tratamento de dejetos animais e adaptação às mudanças climática); e de esfera municipal, como o pagamento por serviços ambientais no município de Extrema, MG.

Embora a demanda de energia seja constante e crescente, nas últimas décadas a premência de suprimento via fontes renováveis, em substituição às fontes fósseis, coloca em pauta debates sobre produção de alimento x produção de energia; e sobre a necessidade de desenvolvimento de tecnologias de aproveitamento de biomassa para produção energética, geração distribuída de energia e criação de infraestrutura industrial, ampliação do uso de energia eólica e solar nos processos de produção agrícola, políticas públicas direcionadas, dentre outros tópicos.

Isto somado aos aspectos de produção, transporte, armazenamento, conservação e distribuição dos alimentos, fibras e energia, atribuições da agricultura moderna, é preciso acrescentar as recentes exigências e tendências dos consumidores mundiais de alimentos. O comportamento do consumidor de alimentos é influenciado por fatores econômico-sócio-demográficos, psicoculturais e antropológicos que condicionam a coexistência de diferentes perfis entre países e regiões e mesmo mudanças de perfis, com o decorrer do tempo. No final do século XX, presenciamos expressivas alterações de padrão de consumo de alimentos, pautadas na reestruturação do tamanho das famílias, no envelhecimento da população, na homogeneização dos padrões de consumo, na busca por uma vida com melhor qualidade e mais saudável e na maior conscientização das pessoas acerca dos temas ligados ao meio ambiente e ao desenvolvimento social, que guiarão o padrão de consumo nos próximos anos. Segundo Fiesp e Ital (2010), as principais exigências e tendências recentes do consumo de alimentos podem ser agrupadas em cinco categorias: sensorialidade e prazer; saudabilidade e bem-estar; conveniência e praticidade; confiabilidade e qualidade; e sustentabilidade e ética. Ventura (2010) também aponta as principais categorias do consumo do futuro: consumo exigente, consumo por pessoas com mais de sessenta anos, consumo saudável, consumo responsável, consumo de baixa renda, consumo precoce, consumo *on-line*, consumo prático e consumo em nicho. No Quadro 1 resumimos as principais tendências tecnológicas do setor agropecuário.

Em função das tendências alimentares, os processos agroindustriais deverão desempenhar algumas funções estratégicas, com ênfase em: melhora da qualidade sensorial; conservação e manutenção do frescor dos alimentos; preservação do valor nutricional; maior praticidade dos produtos e flexibilidade para consumo; redução de resíduos e perdas; aumento da produtividade e flexibilidade na produção; melhora da segurança dos alimentos; desenvolvimento de sistemas de controle mais eficientes; sustentabilidade (FIESP & ITAL, 2010); biofortificação; capacidade de proporcionar benefícios diretos à saúde, como desenvolvimento de nutracêuticos para prevenção e tratamento de doenças, de embalagens com processos ativos e biodegradáveis, preservação de identidade e rastreabilidade do percurso de produção dos alimentos, dentre outras funções. Os desafios de inovação são vários: desde adequação de produtos e serviços aos novos



hábitos de compra dos indivíduos ao uso de ingredientes orgânicos e inorgânicos visando a aumentar a vida útil dos produtos e torná-los mais saudáveis e atraentes sensorialmente, nas suas embalagens, podendo determinar onde e quando o alimento será consumido ou, ainda, como as tecnologias e inovações podem alterar os vários processos utilizados nas diversas fases da indústria de alimentos. Além disso, considerando-se o baixo consumo energético, a fácil operação e as práticas sustentáveis, algumas tecnologias inovadoras foram adotadas pelo setor, tais como: ultrassom, radiação ultravioleta, radiofrequência, micro-ondas, pulso elétrico, irradiação, aquecimento ôhmico, alta pressão, secagem supercrítica, separação por membranas, automação e controle de processos.

Quadro 1 – Sistematização das principais alterações de aspectos tecnológicos do setor agroalimentar.

#### **Principais alterações tecnológicas do setor agroalimentar**

- Crescente incorporação de informação, conhecimento e tecnologia no agronegócio
- Produtos agropecuários com novas funções (incorporação de atributos de qualidade/saúde, de aspectos ambientais, de localização geográfica etc.)
- Processos voltados para a proteção e adaptação ambiental e para o atendimento de necessidades específicas (da indústria e do consumidor)
- Avanço da biotecnologia e da engenharia genética
- Avanços em nanotecnologia
- Crescente aplicação e uso da tecnologia da informação, mecatrônica, automação e robotização
- Expansão do conceito de agricultura de precisão
- Evolução de máquinas e equipamentos
- Ênfase em tecnologias de exploração econômica sustentável
- Sistemas florestais, agroflorestais e integração lavoura-pecuária com foco em produção e serviços ambientais
- Agricultura marinha para alimentação e biocombustíveis
- Sistemas de qualidade, identidade e rastreabilidade
- Ampliação dos conceitos e ferramentas de gestão ambiental de propriedade rural
- Tecnologia para a reutilização dos resíduos rurais, a reciclagem de nutrientes e a disposição dos dejetos animais
- Aumento de atividades de prevenção, detecção, controle e análise da contaminação química
- Ampliação da armazenagem em fazenda e evolução de tecnologias de termodinâmica e aeração
- Sistemas de ordenamento, monitoramento e gestão do território
- Desenvolvimento de tratamentos para sanitização de alimentos
- Desenvolvimento de embalagens ativas/bioativas

De forma sintética, podemos afirmar que a agricultura se tornará progressivamente um sistema otimizado e de alto desempenho (com eficiência, eficácia e efetividade). Ou seja, devido ao crescimento do consumo mundial de grãos, carnes, fibras e bioenergia, à urbanização crescente e à escassez de recursos naturais (água, terra, insumos, biodiversidade), será preciso otimizar o desempenho e/ou criar/desenvolver novos sistemas de produção e complexos agroindustriais. Esse aperfeiçoamento dos métodos de produção pressupõe: aumentar a produtividade dos recursos, encurtar os ciclos de produção vegetal, aproveitar melhor as janelas de plantio e colheita usando diferentes culturas, aumentar a eficiência na operação e encontrar tecnologias compatíveis com as limitações de capacidade da Terra e que causem menor impacto ambiental. A produção vegetal

precisa se aproximar do potencial de produção da planta, para gerar energia ou proteína, encontrar variedades de plantas mais eficientes na transformação dos escassos recursos naturais e conferir resistência a condições adversas, como secas e doenças. Será imperativo ampliar as ferramentas para análise e redução das perdas de alimentos e fortalecer processos para reciclar e usar subprodutos. Nos últimos anos, observamos alteração no conceito de produção agropecuária, aquém da função de fornecimento de alimentos e matérias-primas para os segmentos de transformação. Seus produtos adquirem capacidade de prevenção de doenças e de prover bem-estar e qualidade de vida ou têm características específicas para processamento (menos perecíveis e com diferentes ciclos de maturação, com alto teor nutritivo ou com maiores teores de substâncias específicas, etc.); ou são produzidos/colaboram para processos ambientalmente sustentáveis (produtos orgânicos, agroecológicos, algodão colorido, etc.) ou mesmo o processo de produção agropecuária adquire função crucial na preservação dos serviços ambientais (seja em termos de serviços hídricos, biodiversidade, beleza cênica e retenção ou captação de carbono). Estas novas funções induziram a um processo de segmentação do mercado, por meio da incorporação de atributos da qualidade, de aspectos ambientais e de localização geográfica, entre outros.

Tendências, premências e *drivers* de mudanças referentes às tecnologias convergentes, à engenharia de sistemas complexos e à sustentabilidade

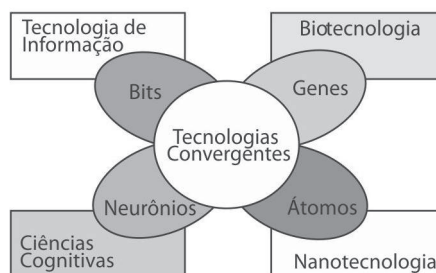
#### Tecnologias convergentes e sistemas complexos

A revolução verde, ocorrida principalmente nos países de clima temperado, e a revolução tropical, ocorrida nos países de clima tropical, basearam-se, do ponto de vista tecnológico, nas técnicas derivadas da genética (melhoramento de plantas e animais), da química (correção da fertilidade do solo e uso de defensivos) e da mecânica (substituição da tração animal por máquinas e implementos movidos por motores a combustão). Foi um período dominado pela monodisciplinariedade da ciência. Hoje, os grandes desafios do desenvolvimento sustentável, da tecnologia, do conhecimento e da inovação exigem o concurso de diversas disciplinas. O final do século XX e o início deste século se caracterizam pela interdisciplinariedade e, o futuro próximo, pela inter e transdisciplinariedade. Tudo indica que essa nova maneira de ver e agir, em construção, possui, em sua natureza intrínseca, os ingredientes básicos para moldar adequadamente os métodos, processos e novos modos de organização e, com isto, permitir ao homem enfrentar os enormes desafios que caracterizam este novo século. Principalmente, encontrar soluções para o triplo desafio de lidar com a escassez de alimentos, água e energia. Portanto, embora ousado, não é exagero afirmar que tais ingredientes são e serão os principais *drivers* que guiarão as grandes mudanças paradigmáticas, em curso.

Continuaremos nos alicerçando no que há de conhecimento mais apurado quanto aos métodos e técnicas do melhoramento genético vegetal e animal, da pedologia, da proteção de plantas, da saúde animal, da fertilidade, da hidrologia e da mecanização, entre outros. E, ao mesmo tempo, exaurirmos toda a sinergia e magnitude prometida pelas novas tecnologias, as convergentes (Figura 1) e métodos ditos avançados, também chamados de não convencionais, de ponta ou portadores de futuro (BEDDINGTON, 2010). Observar, compreender, manipular e controlar

a matéria e a vida na escala do átomo, da molécula, do gene, do *bit* e do neurônio. Fazer tudo isso em combinações múltiplas ou simultaneamente, visando a atingir um dado fim. Daí a ideia da convergência tecnológica. Compreende a combinação e possíveis sinergias envolvendo tecnologia da informação, biotecnologia, nanotecnologia e ciências cognitivas. Nesse sentido, convergir significa escolher um alvo e tentar atingi-lo via uso de tais tecnologias e ciências. Por exemplo, usar o conhecimento e a tecnologia para produzir sem degradar. Para tornar a agricultura cada vez mais sustentável. Para viabilizar uma nova revolução agrícola, sucedânea da revolução verde, mas que seja muito mais *verde* e socialmente mais justa, que poderia ser chamada de revolução “agro-sócio-ambiental”. Ou para se obter uma planta ou animal mais resistente ao estresse hídrico ou que utilizem de modo mais eficiente os insumos agrícolas (CRESTANA, 2013).

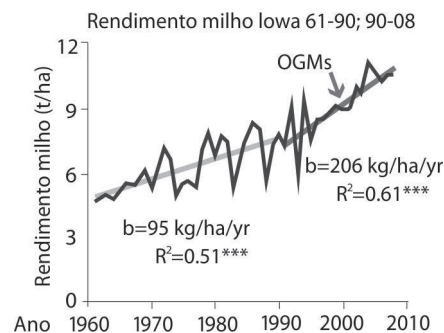
Figura 1 – Tecnologias convergentes.



Fonte: adaptado de Roco & Bainbridge (2003).

Os acúmulos científicos e tecnológicos recentes têm propiciado o advento de um novo patamar e de um novo ciclo de produção agropecuária e energética, com impactos de diversas naturezas, baseados em inovação tecnológica, gerencial e institucional, principalmente utilizando os recursos da tecnologia da informação e da biotecnologia. Segundo a International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (JAMES, 2015), a safra brasileira de grãos, em 2014, empregou sementes transgênicas em 93% do plantio de soja, em mais de 82% de milho e em 66% de algodão, algo inimaginável há duas décadas atrás. Na Figura 2 ilustramos o papel que a tecnologia pode ter para mudar rendimentos de culturas, como no caso do milho, em longo período de amostragem. Clonagem de animais e plantas já está se tornando prática viável e de larga escala em muitas situações, como em bovinos de raça de alto padrão e na produção de mudas de eucaliptos.

Figura 2 – Série histórica de produtividade do milho em Iowa, EUA, com registro de significativo aumento a partir da utilização dos organismos geneticamente modificados.



Fonte: adaptado de Schmidhuber (2010).

O uso da agricultura de precisão, reconhecendo a variabilidade espacial e temporal dos solos e das culturas, é outro exemplo de aperfeiçoamento da prática agrícola, em parte viabilizado pelo uso da tecnologia da informação, da automação, da robótica, da mecatrônica, do controle de máquinas e implementos agrícolas, da eletrônica embarcada e do GPS. As chamadas geotecnologias, materializadas por *softwares* e *hardwares* que operam com base em imagens de satélite, GPS, celulares, *tablets*, instrumentação em solo, robôs, veículos aéreos não tripulados (Vants) e recursos de inteligência artificial começam a abrir novos caminhos no que se refere à gestão territorial. A agricultura inteligente (do inglês *smart agriculture*) engloba a utilização de eletrônica, sensores e informática aplicados à agricultura, buscando desenvolver uma agricultura mais eficiente e sustentável mediante utilização de tecnologias avançadas e do conceito de *internet das coisas*. Contempla, ainda, dentre as tecnologias avançadas, a inserção das tecnologias convergentes, que englobam nanotecnologia, tecnologias da informação e comunicação (TIC), biotecnologia e ciências cognitivas, as quais já começam a produzir impactos decisivos em todas as áreas do conhecimento, dos negócios, da economia e da humanidade em geral (SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2014). Os robôs já são empregados nas fábricas e começam a ser empregados nos campos (Figura 3).

Conhecido em todo o mundo como UAV (sigla para o nome em inglês *unmanned aerial vehicle*), o uso de Vants (Figura 3), aeronave sem piloto que pode voar autonomamente ou ser

Figura 3 – Tecnologias emergentes (automação, robótica, mecatrônica, nanotecnologia, genômica, fotônica, microeletrônica e imagem, entre outras).



Legenda: (1) Agribot: protótipo de robô para fins agrícolas, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em conjunto com a Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo (Eesc/USP) e a Jacto (Foto: Fabio Reynol); (2) Imagens mostrando fibra extraída de folha de curauá (2a) (Foto: Alfredo Sena) e a estrutura interna de fibras de pupunha (2b) (Foto: Maria Alice Martins e Viviane Faria Soares) para fins de construção de nanofibras e nanocelulose. (3) Protótipo de veículo aéreo não tripulado (Vant) patenteado pela Embrapa, sendo testado para aplicações agrícolas (Foto: Samuel Vasconcelos). (4) Impressoras tridimensionais: (4a) impressora da Makerbot Industries, Brooklyn, Nova Iorque, EUA (Fonte: WELCH, 2014) e (4b) impressoras de alimentos em teste (Foto: Luiza Stalder).

remotamente controlada, vem crescendo, tanto em operações militares quanto civis, em ações de monitoramento, reconhecimento e vigilância. Na agricultura, os Vants têm sido aliados nos levantamentos de dados e imagens para pesquisa, diagnose e ações de manejo e controle; e aspersão de pesticidas, herbicidas, catalisadores biológicos e químicos, sementes, entre outros produtos.

Computadores dotados de inteligência artificial (IA) têm se tornado cada vez mais poderosos e utilizados em ritmo exponencial. A Lei de Moore estabelece que o poder de computação duplica a cada dois anos e, com isto, suas aplicações. Tal ritmo exponencial originou um novo adjetivo à palavra tecnologia: *tecnologias exponenciais*. Também tem sido empregado, com certa frequência, o termo *singularidade*, cunhado em 1993 pelo escritor de ficção científica Vernor Vinge e popularizado pelo inventor e futurista Raymond Kurzweil (2005) em seu livro *The singularity is near: when humans transcend biology*. O conceito de IA advém da segunda metade da década de 1940. São sistemas que emulam características do pensamento humano e, conseqüentemente, são capazes de aprender com suas experiências. Também é preciso destacar a popularização do uso de telefones celulares e seu mercado no Brasil, como *drivers* das próximas mudanças e com impacto tanto nos negócios como na produção e no seu gerenciamento em geral. A TI está contribuindo para criar novas tendências, alcançando novos paradigmas e ocupando novos papéis. *A computação nas nuvens* começou com ferramentas de busca, com o uso de *Big Data* pela fomentação de redes sociais e com a mobilidade proporcionada pela utilização de aparelhos celulares de telefonia.

A biotecnologia é outro exemplo enigmático de uma capacidade de gerar novas tendências, mudar paradigmas e estabelecer novos papéis para agentes públicos e privados. Segundo o relatório da ABDI (2008), em 2006, os negócios ligados à biotecnologia, agricultura e alimentos somavam US\$ 17,7 bilhões, no mundo, o que correspondia a 11,5% do mercado mundial de biotecnologia. Mais recentemente, a tecnologia derivada da manipulação de átomos e moléculas, chamada de nanotecnologia devido à escala em que opera, também já apresenta resultados impactantes. O tamanho do mercado global da nanotecnologia, em, 2007 era de US\$ 135 bilhões, com previsão de US\$ 693 bilhões para 2012 e US\$ 2,95 trilhões para 2015 (ABDI, 2008). Ela é considerada a tecnologia-chave do século XXI. A Figura 4 ilustra, respectivamente, quatro gerações de produtos e processos nanoestruturados e o alcance da nanoescala podendo possibilitar a criação de novas estruturas, sistemas e dispositivos.

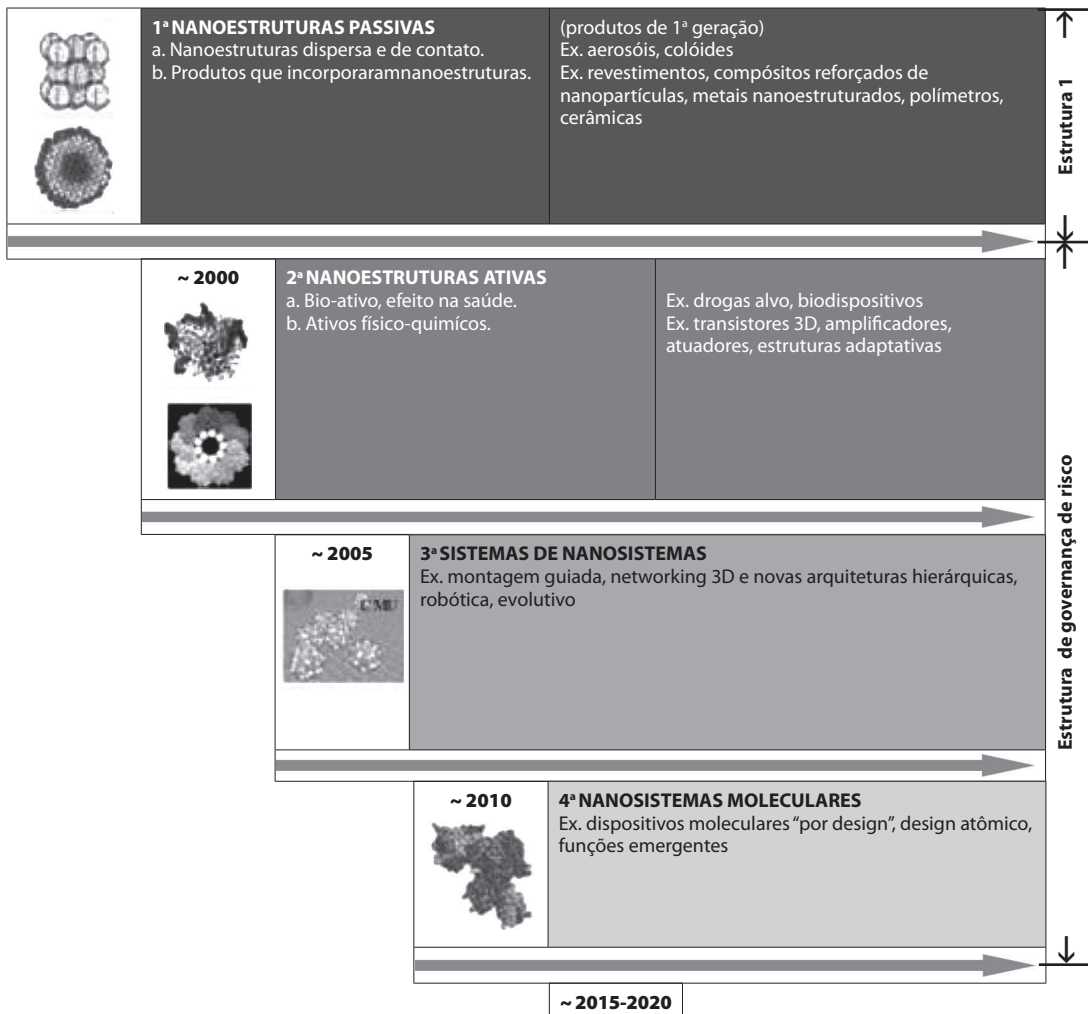
Fábricas de nanocelulose, à base de gravetos de madeira, já começam a ser construídas nos EUA, Canadá e Japão. A nanocelulose é constituída de nanocristais de celulose também chamada de celulose nanocristalina. A nanocelulose (Figura 3) é um material leve, transparente, oito vezes mais forte que o aço inoxidável e com propriedade de isolamento térmico e acústico, com um mercado estimado em US\$ 600 bilhões em 2020. A expectativa é que a nanocelulose torne obsoletos grande parte dos plásticos, já que suas propriedades físicas permitem que ela substitua até mesmo os metais, na construção de peças de automóveis.

A convergência de nanotecnologias, genômica, fotônica, microeletrônica e imagens, em duas e três dimensões, já permite avanços auspiciosos no diagnóstico de doenças animais e vegetais, permitindo a detecção precoce e o monitoramento de seu espalhamento. Ou, ainda, a fusão de tecnologias e métodos de imagem, em três dimensões, com a nanotecnologia molecular promete uma nova revolução na área de alimentos, por meio da manufatura molecular. Já está se

trabalhando, em escala laboratorial, na construção de uma máquina capaz de manipular matéria-prima em nível molecular e, a partir de um algoritmo de reconstrução, *imprimi-la*, como em uma impressora tridimensional (Figura 3). É fácil imaginar, se tal façanha for alcançada, o impacto que terá na agricultura.

Em outras partes do mundo desenvolvido ou mesmo dos emergentes, as ciências cognitivas (educação, linguística, neurociência, filosofia, psicologia, antropologia e inteligência artificial) começam a ocupar espaço importante na prática e na gestão dos negócios agrícolas. Hoje, as empresas de sucesso do agronegócio têm verticalizado suas atividades. Não é à toa que, nos dias de hoje, empresas da área de sementes não vendem somente sementes ao produtor rural, mas um *pacote tecnológico* que, além das sementes, inclui outros insumos e processos essenciais como defensivos, fertilizantes, crédito, assistência técnica e comercialização. E, mais que um *pacote*

Figura 4 – Em uma linha do tempo, quatro gerações de produtos e processos advindos ou que deverão advir da nanotecnologia.



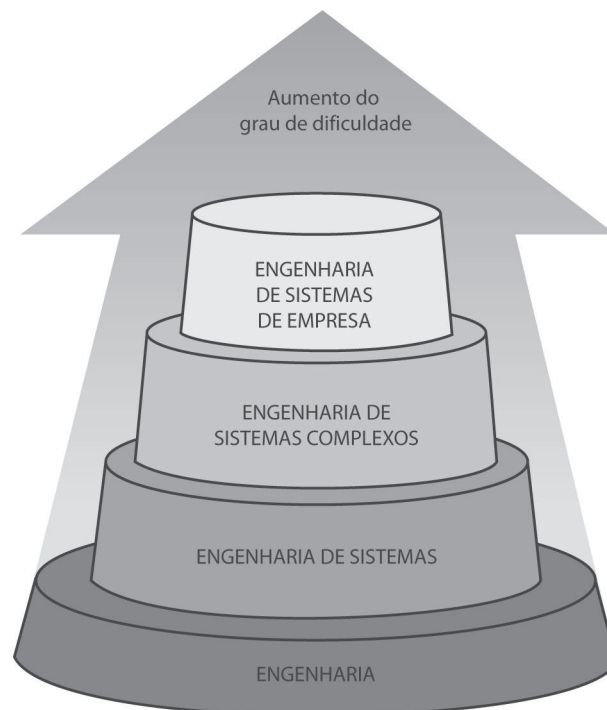
Fonte: Renn e Roco (2006).

*tecnológico*, vendem um *sonho* ao agricultor, o sonho de produzir com sucesso e, para tal, empregam técnicas modernas de persuasão derivadas da neurolinguística e da psicologia social.

Ou seja, o fato de o homem manipular átomos e moléculas, genes, *bits* e neurônios, potencialmente tudo ao mesmo tempo, está levando a uma nova vertente de desenvolvimento científico e tecnológico e, conseqüentemente, de inovação, talvez jamais visto, com grandes impactos já na presente e próxima décadas. Tais ciências e tecnologias tendem a interagir umas com as outras, gerando sinergias entre as ciências exatas e da terra, da vida, humanas e sociais. O que permite convergências tecnológicas e relacionais como aquelas já em curso: bioinformática, bionanotecnologia ou nanobiotecnologia, neurolinguística, entre outras. Também com potencial de mudar paradigmas na cadeia do agronegócio, aparece a engenharia de sistemas complexos (Figura 5).

Sistemas complexos são sistemas de sistemas, nos quais o conceito de sinergia é uma consequência. Por exemplo: sistema de produção de alimentos e sistema de produção de energia. Milho, para produzir etanol ou ração animal. Cana para álcool e cana para açúcar. A produção de grãos para alimentos ou a produção de cana para energia podendo inviabilizar a pastagem e, conseqüentemente, a produção animal, no caso de uma sinergia negativa, destrutiva. Ou, no caso da adoção racional do moderno sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, encontrar uma sinergia positiva, complementar, construtiva. Competição, entre si, ou complementação de sistemas de produção podem respectivamente gerar sinergias negativas ou positivas, resul-

Figura 5 – Representação esquemática da hierarquia dos graus de dificuldade nas engenharias, com a engenharia de sistemas complexos e a engenharia de sistemas empresariais no seu topo



Fonte: MITRE SYSTEMS ENGINEERING PROCESS OFFICE (2005).

tando em somas não necessariamente aditivas e lineares. Ou seja, 1+1 pode ser maior ou menor que 2. Aqui fica evidente a inter e a transdisciplinariedade antes referidas. O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta é um belo exemplo de sistema moderno que busca otimizar o desempenho de seus componentes e, com isto, obter resultados, ao longo do tempo, que sejam mais eficientes do que a simples soma das partes. O que significa afirmar que, nesse caso, o todo não é igual à soma das partes.

É praticamente impossível prever um comportamento detalhado, mecanicista, acerca de um sistema complexo. A incerteza e a imprevisibilidade são as grandes certezas que tais sistemas embutem, uma vez que sua natureza e dinâmica são caóticas. Portanto, devem-se utilizar os conceitos de cenários probabilísticos quando se trata de fazer previsões e planejamentos de sistemas complexos, como ocorre na previsão de tempo ou de safras ou de comportamento do mercado futuro. Sabemos, da física, que é da natureza intrínseca dos sistemas complexos a sua auto-organização, e podemos afirmar, por mais paradoxal que pareça, que é possível obter ordem a partir do caos (DAVIES, 1989). Boa parte dos fenômenos naturais, dos sistemas e práticas agrícolas, principalmente em tempos de eventos extremos, são sistemas abertos e não controlados. Daí a necessidade de integrar essa nova dimensão às ciências agrárias. Em alguns países desenvolvidos já começa a surgir a engenharia e a gestão dos sistemas complexos. Neste novo século, indica-se que as tecnologias convergentes e a engenharia dos sistemas complexos, ainda a serem plenamente desenvolvidas e exploradas, têm o potencial de sustentar o novo ciclo do desenvolvimento agropecuário e energético, considerando as dimensões da sustentabilidade e da resiliência de sistemas de produção e conservação.

## Sustentabilidade e resiliência de sistemas produtivo-conservativos

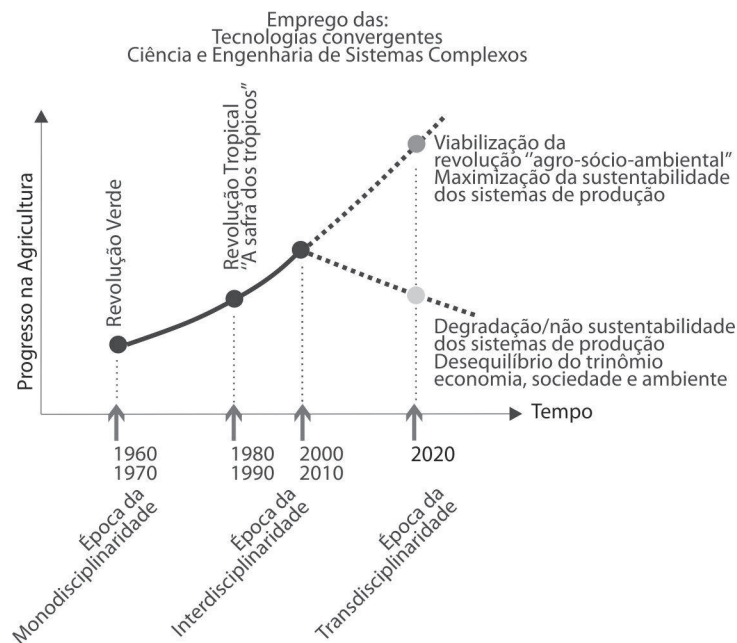
A dupla tarefa de produzir e conservar sistemas, nas suas várias dimensões, remete ao desafio de construirmos a sustentabilidade e ao problema científico-tecnológico de lidar com a complexidade. E com a outra face da sustentabilidade, que é a resiliência de sistemas. A sustentabilidade pressupõe a estabilidade de um determinado sistema e explica a sua mudança. A resiliência pressupõe a mudança e explica a sua estabilidade. O que queremos com a sustentabilidade é a estabilidade da capacidade de produção agrícola, ao longo do tempo. Com a resiliência, procuramos avaliar a capacidade que um sistema tem de receber um impacto, um choque, um estresse e absorvê-los, podendo ser levado a uma crise e se reorganizar para retornar ao que era antes. O ciclo ecológico natural dos cerrados é um exemplo de sistema resiliente: a vegetação nasce, cresce; vem o fogo, como um processo natural, e a destrói. Em seguida, se revigora novamente, dando início a um novo ciclo ecológico de recuperação e revegetação. É neste bojo que têm surgido conceitos como o de biocapacidade, pegada ecológica, pegada hídrica, limites críticos dos recursos naturais, entre outros.

Há questões candentes, que estão na ordem do dia das instituições e dos governos e que precisam ser encaminhadas e resolvidas. Seria ingênuo pensar que as dificuldades em se chegar a um acordo em fóruns mundiais, como o Rio +20, ou nacionais, como o que envolveu a discussão sobre o novo Código Florestal, seriam pautadas majoritariamente pela ciência e tecnologia.



Os interesses individuais e de grupos, assim como as ideologias, fazem parte do contexto humano. Mas, nem sempre a ciência e suas representações marcam presença em certos debates e decisões. Uma das possíveis razões para essa ausência encontra-se na dificuldade em se estabelecer a métrica e se avaliar, com a precisão devida, os tempos e limites críticos de sistemas produtivo-conservativos. Lidar com as incertezas e construir sistemas produtivo-conservativos resilientes são desafios que estão no âmago do desenvolvimento sustentável. É certo que a tecnologia em si não é panaceia para todos os problemas da humanidade e de seu desenvolvimento, menos ainda da sua sustentabilidade, mas trata-se de um ingrediente essencial. Seu bom ou mau uso depende de decisão humana. Por isso, para que o espectro de Malthus não ronde novamente os lares e fóruns mundiais, as tecnologias avançadas terão papel crucial. No mínimo, possuem os ingredientes básicos para que possamos dar o salto de qualidade necessário para um novo patamar de equilíbrio entre produção agrícola, conservação ambiental e equidade social (Figura 6).

Figura 6 – Representação esquemática de dois cenários possíveis para a agricultura, nas próximas décadas.



Fonte: Crestana e Fragalle (2012).

Em seguida, apresentamos uma lista com algumas propostas visando à gestão e à construção de uma agenda de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) agropecuária para cuidar dos sistemas complexos, das tecnologias convergentes e da emergência de crises e, com isto, criar novas oportunidades e horizontes de desenvolvimento:

- Desenvolver e avaliar sistemas sustentáveis para recuperação de áreas degradadas, principalmente, por pecuária.
- Desenvolver e explorar tecnologias de segunda geração, sem abandonar a contínua busca de aumento de produtividade e sustentabilidade dos sistemas de produção.

- Buscar um posicionamento sobre a *pegada hídrica* (águas azul, verde e cinza); e estabelecer rede de PD&I que trate da relação existente entre recursos hídricos e agricultura.
- Medir ciclo de vida de produtos considerando o uso de água, uso e conversão de energia fóssil e renovável, emissão ou sequestro de gases do efeito estufa, taxa de perda ou ganho de biodiversidade, balanço de nitrogênio e fósforo, perda de solo, entre outras variáveis.
- Estabelecer indicadores de qualidade, medi-los e monitorá-los e com isto construir uma métrica da sustentabilidade, aproveitando o conceito de internet das coisas e agricultura inteligente.
- Medir vulnerabilidade e resiliência de sistemas de produção.
- Simular e modelar sistemas visando ao estabelecimento de cenários e previsões como os de uso e ocupação dos solos, perda de solo, escoamento superficial em escala de bacia hidrográfica, assim como instrumentá-los.
- Elaborar uma agenda de cooperação com o setor privado e movimentos sociais com o objetivo de pavimentar parcerias público-privadas e sociais em inovação, envolvendo atores municipais, estaduais e federais, quando possível e apropriado.
- Aproveitar iniciativa recente, do governo federal, de criar a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii) e viabilizar novos arranjos institucionais para parcerias estratégicas em educação e inovação, envolvendo atores do setor público, movimentos sociais e setor privadonacional e internacional.
- Considerar a necessidade de preparar novos profissionais, com perfis capazes de lidar com as exigências atuais e futuras tanto de mercado como de interesse estratégico do país, via formulação e implementação de políticas públicas que considere a multidimensionalidade do poder coletivo e horizontal da sociedade e não só a autoridade vertical do governo, a inter e a transdisciplinariedade das ciências e a transição paradigmática: complexidade, indeterminismo e multidimensionalidade.
- Considerar a necessidade de preparar novos profissionais, com perfis empreendedores, capazes de criar empresas de base tecnológica e com isto ocupar o espaço, ainda bastante vazio, propiciado pelo novo *boom* de desenvolvimento que será gerado pelas oportunidades e uso das tecnologias convergentes.
- Tomar iniciativas que viabilizem a formação de um fórum permanente (*think tank*), no setor público e no governo, para estabelecer a agenda estratégica, de médio e longo prazo, para cuidar dos assuntos previamente referidos, de interesse do Estado nacional, de maneira coordenada e articulada. E
- Aproveitar o programa Brasil sem Fronteiras e treinar recursos humanos qualificados nos assuntos anteriormente referidos.

## Tendências, premências e *drivers* de mudanças referentes a CT&I: cultura, investimento e infraestrutura, políticas públicas e inovação organizacional

Como afirmamos anteriormente, na sociedade do conhecimento em que vivemos não sobram alternativas no caminho do progresso e do desenvolvimento sustentável que não seja a trilha das decisões baseadas em conhecimento, ciência, tecnologia e inovação. E nada disto conseguimos sem educação. O que nos imputa o desafio de caminhar apressadamente para nos transformarmos, nas próximas duas décadas, em uma potência global em educação e ciência, tecnologia e inovação (CT&I), e, efetivamente, nos impõe, como nação, a construção de estratégias, de médio e longo prazo, para o enfrentamento de seis desafios: (a) exercer liderança na produção de alimentos, fibras e energia, consolidada com a geração de conhecimentos em agricultura tropical; (b) proteger e manter a maior biodiversidade tropical e maior reserva de água líquida, em superfície, do planeta; (c) consolidar a produção e avançar na pesquisa de energia limpa e renovável; (d) transformarmos em potência petrolífera global, com a exploração do óleo em águas profundas (pré-sal); (e) afirmar a educação como um patrimônio de cada cidadão; e (f) melhorar nossas capacidades de apreender e inovar, construindo capacidades tecnológicas duradoras. Para vencer estes desafios serão necessárias mudanças na cultura, nas ações governamentais e na organização científico-industrial-institucional nacional (CRESTANA & FRAGALLE, 2012; CRESTANA, 2014).

### Inovação endógena, capacidades e desenvolvimento

A inovação é essencialmente de natureza endógena quando pretendemos utilizá-la como alavanca para o desenvolvimento de um país. No caso dos países em desenvolvimento, os desafios de Sísifo para o século XXI<sup>2</sup> e do Vale da Morte<sup>3</sup> estão colocados e precisam ser superados: as redes de pesquisa e inovação são quase totalmente dependentes do exterior e a ciência e a tecnologia estão desvinculadas da inovação e da produção e, portanto, das empresas e do parque industrial. Há um flagrante descasamento, principalmente nos instrumentos de coordenação e implementação, entre as políticas industrial, de ciência e tecnologia, agrícolas e ambiental, isto quando elas existem e sempre com risco de descontinuidade entre governos, o que praticamente impede a otimização das políticas de desenvolvimento.

A liderança internacional da Petrobras, na exploração de petróleo em águas profundas, da Empresa Brasileira de Compressores S.A. (Embraco) em compressores, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em vacinas e doenças negligenciadas e do Instituto Nacional de Metrologia,

<sup>2</sup> Nos países desenvolvidos, ciência, tecnologia e produção de bens estão fortemente conectadas e integradas, como parte do mesmo todo. A base científica e tecnológica é endógena. Quase o contrário ocorre em países em desenvolvimento com grande descompasso entre estes elementos e dependência científica e tecnológica externas. Reverter esta situação é o grande desafio de Sísifo do século 21 (CRESTANA, 2010). O mortal Sísifo, personagem da mitologia grega, considerado rebelde pelos deuses gregos, ao morrer foi condenado a empurrar, por toda a eternidade, uma grande pedra até o cume de uma montanha, a qual rola a montanha abaixo sempre que estava prestes a alcançar o topo, invalidando o esforço despendido e forçando-o a recomeçar a tarefa.

<sup>3</sup> De um lado do vale estão o paciente e o médico; de outro, o cientista. Com frequência, as novidades e expectativas geradas pela ciência não são traduzidas em produtos pela indústria na mesma velocidade de sua urgência ou não são liberados para comercialização (CRESTANA, 2010).

Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) em metrologia contribuem para exemplificar nossa experiência em lidar com a inovação em terras brasileiras, para avaliar nossa competitividade e antever o desafio do quanto ainda teremos que fazer como país, vislumbrando nossos pontos fortes e fracos.

No meio rural brasileiro, uma nova agricultura foi criada, a dos trópicos, com base no conhecimento dos biomas. A transformação dos cerrados em celeiro agrícola, a criação de novas raças, cultivares, máquinas e implementos, biocombustíveis e sistemas de produção são exemplos concretos de inovação endógena. Constatamos, portanto, que inovar é preciso e que inovação se faz com a indústria, com o setor produtivo. É recomendável criarmos uma cultura motivadora da inovação, para além da ciência e tecnologia, sem abandonar o que está dando certo, para que o país enfrente os desafios, existentes para vencer o *gap* da inovação. E o parâmetro de observação deve ser não só o esforço que estamos fazendo, mas, principalmente, o esforço que os *outros países, nossos competidores, estão fazendo* e os resultados que estão obtendo. Uma providência óbvia e imediata, decorrente dessa constatação, seria criar um *observatório da inovação* para comparar – com a constância devida – nossa situação com a dos demais países, tendo assim uma base de quanto competitivos ou não somos na arena internacional.

A competitividade de uma empresa/país tem relação com as suas características e com as capacitações e competências adquiridas ao longo do tempo. Tais capacitações e competências englobam um conjunto de elementos que permitem fazer uso de recursos próprios de forma criativa e otimizada. Rama (1994) menciona a diminuição da importância de vantagens competitivas específicas de localização em relação às obtidas por meio de propriedade de ativos completa ou parcialmente intangíveis. Os estímulos às capacidades de aprender e de inovar passaram a integrar medidas públicas e privadas para a obtenção de vantagem competitiva pela geração e pela absorção de inovações, bem como pela acumulação de capacidades tecnológicas. A capacidade tecnológica, definida como um conjunto de esforços, de habilidades (operativas, organizacionais e relacionais) e de conhecimentos ancorados num constante fluxo de aprendizagem necessário para absorção, uso, adaptação, desenvolvimento e transferência de tecnologias, tem importante papel na obtenção da eficiência e eficácia do processo produtivo e no grau de inovatividade de uma empresa (DE MORI, 2011).

Não é demais ressaltar que, na sociedade do conhecimento: a) as competências e talentos são os principais ativos das organizações; e b) o conhecimento público, privado e tradicional é tratado como bem intangível. Isto remete a novos problemas e, potencialmente, a soluções, se soubermos encontrar e tomar as melhores decisões. Por exemplo, para um país como o Brasil, que tem na agricultura sua principal atividade econômica, é óbvia a necessidade de formular processos de inteligência nas tomadas de decisão. Portanto, gerar dados adequados e confiáveis, tratá-los, analisá-los, validá-los, simular cenários, estabelecer diretrizes e avaliar impactos são partes de um mesmo todo, quando buscamos tomar decisões apoiadas em bases quantitativas e científicas, tanto para elaborar e guiar políticas públicas como para desenvolver atividades da iniciativa privada. Criar e operar *ferramentas de inovação* como *foresight* (antecipação de futuros possíveis), *think tanks* e observatórios de inovação, como os Laboratórios Virtuais da Embrapa no Exterior (Labex), é essencial para a construção da inteligência competitiva e estratégica da nação, das corporações

e das empresas, públicas e privadas. Também se faz essencial para orientar ajustes e reconversões em programas de inovação e suporte concernentes aos objetivos e metas estabelecidas em planejamentos estratégicos, de médio e longo prazo, assim como para pavimentar novos arranjos institucionais que viabilizem parcerias que se mostrarem fundamentais e estratégicas.

## Dupla dimensão

Aparentemente, há uma linha que delimita o acesso ao conhecimento e à inovação. Como fica a liberdade de acesso em uma economia do conhecimento em que este consiste em um ativo de competição entre empresas e nações? Em que o desenvolvimento tecnológico traduz-se em necessidade econômica? Em contraposição à ideia da proteção intelectual, devemos atentar no conceito e na prática de *open innovation*, que muitas empresas adotam para se manterem competitivas. Cooperação e competição muitas vezes convivem, no mundo empresarial. Parcerias estratégicas que resultam em novos arranjos institucionais já são praticadas.

É necessário considerarmos a dupla dimensionalidade do conhecimento, ou seja, suas dimensões explícita e tácita, uma vez que ele se constitui em ativo principal das empresas, porém nem sempre expresso na forma codificada (explícita), mas sim como elemento tácito, estratégico, não revelado (por exemplo, segredo industrial) das corporações e dos negócios.

Quanto à política externa, cabem duas observações: ela será cada vez mais importante na agenda do país e faz parte da tradição brasileira praticar forte cooperação externa com os EUA e outros países desenvolvidos, principalmente do Velho Mundo. No entanto, ao tempo que ela precisa ser continuada, precisa também ser ampliada e disseminada para outros parceiros estratégicos, a exemplo dos emergentes e dos outros países do grupo dos Brics, na nova geografia da ciência e inovação global.

Por último, convém lembrar que a inovação, como parte da atividade humana, serve a distintos interesses e fins, conforme quem a financia e a desenvolve. Do ponto de vista empresarial, uma empresa busca inovação para aumentar sua competitividade no mercado e com isto aumentar sua vantagem econômica em relação à concorrência, com o claro objetivo de transformar conhecimento em dinheiro e riqueza ou, mais radicalmente, com uma orientação-limite, nem sempre explícita, de conseguir tirar o concorrente do mercado. Certo é que, no mínimo, a busca de uma empresa por inovação serve para posicioná-la estrategicamente e garantir sua permanência no mercado.

## Legislação, ambiente nacional das patentes e instituições de ciência e tecnologia (ICTs)

Embora, desde 2004, o Brasil tenha criado, em matéria de inovação, importantes marcos regulatórios, programas e iniciativas, tais como a Lei do Bem, a regulamentação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e a concessão de subvenções à inovação nas empresas, as parcerias público-privadas em inovação não aconteceram com a intensidade e ritmo que se esperava. Podemos citar, como exemplo, as empresas de propósito específico, as quais

não foram adiante. Novos arranjos nacionais e internacionais, em áreas estratégicas do desenvolvimento nacional, envolvendo institutos de ciência e tecnologia (ICTs) e empresas privadas também ainda não se materializaram. Também devemos ressaltar que a legislação trabalhista que governa as ICTs é totalmente anacrônica e inadequada à pesquisa. A burocracia é outro forte entrave que aumenta o custo operacional e o tempo de conclusão dos projetos de pesquisa.

Embora o país tenha ampliado o registro de patentes, a quantidade de registros é baixa e inferior à dos chineses e indianos, por exemplo. De acordo com o Relatório da USPTO (2015), no período de 2001-2005 o país teve 104 patentes concedidas/ano. Este número dobrou no período 2010-2014, passando a 235 patentes/ano. Em 2014, foram concedidas 334 patentes ao Brasil, segundo a USPTO. Estes números estão longe dos de países como a China e a Índia, que, no período de 2010-2014, tiveram concedidas uma média de 4.726 e 1.887 patentes/ano, respectivamente. A fomentação de uma cultura de negócios com base em registros de patentes; a agilidade no processo de análise de patentes; a construção de mecanismos sólidos de auxílio à transferência de tecnologias, no âmbito nacional ou internacional; a dinamização de instrumentos de incentivo a pesquisadores-inovadores; a qualificação de recursos humanos para dar suporte aos processos de depósito (nacionais e internacionais) de patentes; a valoração de tecnologias e a difusão das inovações são aspectos essenciais a serem priorizados. Para ampliar a materialização de inovações patenteadas de conhecimento avançado, os mecanismos de transferência das tecnologias pelo licenciamento de suas patentes precisa ser mais bem discutido, buscando a intensificação da criação de *start-up* com atuação externa ou criação de agências de atuação internacional para divulgação e apoio a negociações. Alguns países, como a Coreia do Sul, possuem organismos facilitadores de registros e de transferências de inovações de âmbito nacional e internacional.

É evidente e urgente a necessidade de inovação institucional do Estado brasileiro, que redunde em estruturas mais ágeis e flexíveis, jurídica e comercialmente, voltadas para parcerias público-privadas em inovação e gestão para negócios. Buscar uma melhor regulamentação/desregulamentação da Lei de Inovação e outros marcos legais é um caminho (CRESTANA, 2014). E, conseqüentemente, com uma maior inserção das ICTs e outros arranjos institucionais públicos no setor produtivo, organizando parcerias estratégicas, nacionais e internacionais, de grande impacto comercial e aproveitando oportunidades junto aos países desenvolvidos, mas também àqueles em desenvolvimento, em especial os Brics e outros países da América Latina, África e Ásia. Uma das metas seria gerar empresas *spin-offs* e, possivelmente, *spin-outs*, *start-ups* e parques tecnológicos, implementando parcerias para o desenvolvimento e/ou como beneficiárias de processos de transferência de tecnologia, inovação e conhecimento.

## O investimento em ciência, tecnologia e inovação (CT&I)

Embora grande esforço tenha sido feito pelos últimos governos, no sentido de alavancar o desenvolvimento, via investimento, o país ainda não conseguiu encontrar os caminhos que levem a um crescimento consistente e competitivo com outros países, alguns com investimentos maiores do que 30% do produto interno bruto (PIB). Estamos estagnados, com dificuldades em superar a barreira de alocação de 18% do PIB em investimento, quando seria razoável que, conforme

postula a maioria dos economistas, para crescermos cerca de 4% ao ano, por um período prolongado, teríamos que investir entre 23% e 25% do PIB, no mínimo. Tudo indica que o Estado, nas condições atuais, não tem capacidade própria para maiores investimentos. Sem reforma do Estado e ajustes necessários, aparentemente tal meta se torna inviável, somado ao fato da dificuldade jurídica e operacional de atrairmos, para investimento, capital privado nacional e internacional em níveis mais elevados que os atuais.

No caso da CT&I, embora os investimentos tenham crescido de maneira bastante consistente, a partir de 2000, passando de R\$ 22,28 bilhões (1,33% do PIB), em 2003, para R\$ 76,47 bilhões (1,74% do PIB), em 2012 (MCT, 2014), nos últimos dois anos os investimentos sofreram uma desaceleração, com cortes maiores do que 20% no orçamento do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Isto é no mínimo preocupante, devido aos sinais negativos que representam do ponto de vista de nossa competitividade mundial, assim como do desestímulo ao investimento privado no país.

No mundo, os gastos em pesquisa e desenvolvimento orientado para a agricultura (PDA) representaram apenas 5% (o equivalente a US\$ 33,7 bilhões) do estimado de US\$ 782,7 bilhões investidos em todas as formas de PD&I pelo mundo, em 2000 (PARDEY & ALSTON, 2012). Os países de alta renda foram responsáveis por 70% dos gastos em PDA do mundo em 2000, cujos recursos públicos despendidos representaram 67% do total investido no ano. Já em 2008, estimou-se um valor total de \$ 40,1 bilhões de dólares internacionais/paridade de poder de compra (PPC) 2005 investidos em PDA, sendo \$ 31,7 bilhões/PPC 2005 (79%) advindos do setor público e US\$ 8,4 milhões (21%) do setor privado (BEINTEMA et al., 2012). Os países com maior investimento público foram os Estados Unidos (\$ 4,8 bilhões), a China (\$ 4,12 bilhões) e o Japão (\$ 2,7 bilhões) (BEINTEMA et al., 2012). Segundo Pardey e Alston (2012), o gasto público em pesquisa agrícola é altamente concentrado: 5% dos principais países (seis países, num total de 129) são responsáveis por mais da metade dos gastos. Apesar de evidências convincentes sobre altos retornos para investimentos públicos em PDA, ainda segundo Pardey e Alston (2012), nas últimas décadas observamos um abrandamento da taxa de crescimento dos gastos com PDA, especialmente aqueles orientados para aumentar o rendimento agrícola. Os autores apontam que essa tendência é mais notável em países mais ricos e que, juntamente a essa desaceleração nos investimentos de PDA, observamos uma redução do crescimento da produtividade agrícola na maioria dos países, com exceção da China e do Brasil.

Embora os estudos apontem acréscimo de valor de investimento em PDA, no Brasil, nem sempre estes gastos voltam-se para o custeio direto em pesquisa. Beintema e Stads (2011) argumentam que parte expressiva dos recursos constituem aumentos salariais e reabilitação de infraestrutura e de equipamentos, após anos de negligência. A observação da realidade dos investimentos públicos brasileiros em PDA nos últimos anos, em especial com o Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), também inclui o Brasil nesta lógica, ou seja, nem sempre o aumento de gasto voltou-se para o custeio direto.

Segundo Beintema et al. (2012), a relação entre gastos públicos em PDA (GPPDA) e PIB agrícola, em países desenvolvidos, é da ordem de \$ 0,54/PPC 2005 para cada \$100/PPC 2005 de PIB agrícola (0,54%). Os países de renda média tiveram uma relação de \$ 0,55 GPPDA/\$100,00

PIB agrícola (0,55%) e, em países de renda baixa, tal relação é de \$ 0,44 GPPDA/\$100,00 PIB agrícola (0,44%). Segundo estudo conduzido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (SALLES-FILHO, 2011), os investimentos em ciência e tecnologia em ciências agrárias no Brasil situaram-se, no período de 2001-2005, na faixa de 2,75% do PIB agrícola e de 0,54% do PIB do agronegócio. O investimento público em PDA, pelo Brasil, no período 2004-2006, foi estimado em \$ 1,26 bilhões/PPC 2005, o que corresponde a 4% do total de gastos públicos mundiais e quase quatro vezes menos que o investimento norte-americano, sendo menor que os gastos públicos observados na China e na Índia e superior aos da Argentina, do México e da África do Sul. Considerando a área agrícola, o gasto público brasileiro por unidade de área agrícola foi de \$4,60/PPC 2005/ha, relação inferior à observada na Índia (\$11,55/ha) e nos EUA (\$ 11,77/ha) (DE MORI & CRESTANA, 2014). A Tabela 1 apresenta alguns indicadores de despesas públicas em PDA de alguns países: Argentina, Brasil, China, Índia, México e África do Sul.

O uso da biotecnologia na agricultura brasileira é um dos principais responsáveis pela atual polêmica, que traz de volta a discussão sobre a importância e o financiamento da pesquisa privada e da pesquisa pública. Por consequência, o papel de agentes públicos como Embrapa, organizações estaduais e institutos de pesquisa, assim como de universidades com inserção agropecuária, passa

Tabela 1 – Indicadores relacionados a gastos públicos e recursos humanos em PDA de países selecionados.

Indicadores	Argentina	Brasil	China	Índia	México	África do Sul
Área agrícola (mil ha, 2012) <sup>1</sup>	148.791	275.605	515.361	179.300	106.705	96.341
Gastos públicos em PDA (milhões de \$/PPC 2005) <sup>2</sup>	369,30 <sup>a</sup>	1.264,50 <sup>a</sup>	3.100,50 <sup>b</sup>	2.070,80 <sup>d</sup>	488,10 <sup>a</sup>	291,30 <sup>c</sup>
Gastos públicos em PDA/ unidade de área agrícola (\$/PPC 2005/ha) <sup>3</sup>	2,48	4,59	6,02	11,55	4,57	3,02
Gastos públicos em PDA (governo) (%) <sup>2</sup>	58,9 <sup>a</sup>	80,2 <sup>a</sup>	86,5 <sup>b</sup>	64,2 <sup>d</sup>	46,1 <sup>a</sup>	73,4 <sup>c</sup>
Gastos públicos em PDA (ensino superior) (%) <sup>2</sup>	41,1 <sup>a</sup>	16,4 <sup>a</sup>	13,4 <sup>b</sup>	35,8 <sup>d</sup>	53,9 <sup>a</sup>	17,4 <sup>c</sup>
Gastos públicos em PDA (culturas agrícolas) (%) <sup>2</sup>	38,5 <sup>e</sup>	–	–	50 <sup>g</sup>	37,6 <sup>e</sup>	43,1 <sup>f</sup>
Gastos públicos em PDA (pecuária) (%) <sup>2</sup>	27,6 <sup>e</sup>	–	–	14 <sup>g</sup>	15,6 <sup>e</sup>	30,8 <sup>f</sup>
Gastos públicos em PDA (florestas) (%) <sup>2</sup>	5,9 <sup>e</sup>	–	–	1 <sup>g</sup>	3,9 <sup>e</sup>	0,1 <sup>f</sup>
Gastos públicos em PDA (psicultura) (%) <sup>2</sup>	2,9 <sup>e</sup>	–	–	6 <sup>g</sup>	9,4 <sup>e</sup>	0 <sup>f</sup>
Total de pesquisadores em PDA (setor público) <sup>2</sup>	3.532 <sup>a</sup>	5.194 <sup>a</sup>	–	11.330 <sup>d</sup>	3.979 <sup>a</sup>	800 <sup>c</sup>
Pesquisadores em PDA (governo) (%) <sup>2</sup>	50,9 <sup>a</sup>	80,9 <sup>a</sup>	–	42,9 <sup>d</sup>	46,1 <sup>a</sup>	74,2 <sup>c</sup>
Pesquisadores em PDA (ensino superior) (%) <sup>2</sup>	49,1 <sup>a</sup>	16,4 <sup>a</sup>	–	57,1 <sup>d</sup>	53,8 <sup>a</sup>	17,6 <sup>c</sup>

Fonte: DE MORI & CRESTANA, 2014, com base em<sup>1</sup> FAO, 2015.<sup>2</sup> ASTI/IFPR (2014); <sup>3</sup> abcdef Números calculados pelos autores.

Legenda: <sup>a</sup> período 2004-2006; <sup>b</sup> período 2005-2007; <sup>c</sup> período 2006-2008; <sup>d</sup> período 2007-2009; <sup>e</sup> 2006; <sup>f</sup> 2008; <sup>g</sup> 2009.



por reavaliação. Nos EUA, na década 1991-2000, o investimento em PD&I, no meio agrário, era dividido em cerca de 30% financiado pelo Estado e o restante, 70%, pela iniciativa privada. O Brasil está caminhando para este cenário, duas décadas depois? Parece que sim. Se pudermos separar a natureza da pesquisa em: básica, tecnológica, adaptativa e de ruptura/radical/paradigmática (ou estratégica), o fato é que a básica e a de ruptura, no médio e no longo prazos, já são e continuarão dominadas principalmente por atores públicos. As pesquisas de base tecnológica ou adaptativa, de curto prazo e que gerem rápido retorno econômico, serão dominadas principalmente por atores privados. O Brasil, nas últimas duas décadas, criou novos marcos legais como a Lei de Biossegurança, a Lei de Cultivares e a Lei da Inovação, que conferem segurança jurídica às empresas. Com isto, as tecnologias e o manejo, simbolizados pelo *pacote tecnológico* e o *market share* das principais *commodities* como soja, milho, algodão, proteínas animais e outras culturas como eucalipto e cana já têm o predomínio dos transgênicos e da iniciativa privada.

## Inovação e política industrial

A Embraco é um ótimo exemplo de inovação no setor privado, com atuação internacional. No entanto, a Embraco não é mais uma empresa nacional de dimensão internacional – ela foi adquirida pela Whirpool –, embora mantenha sua sede e parte de sua estrutura de desenvolvimento e inovação no Brasil. Por razões de competitividade ou por decisões gerenciais de interesse da matriz, poderá decidir (esperamos que não!), deixar o país.

Como fica nossa política industrial e de inovação? Há mecanismos (ou deve haver mecanismos) de proteção às grandes empresas nacionais ou estas ficam completamente à mercê dos interesses e flutuações do mercado global? Como diminuir o risco? Como ficam as Embracos do futuro? Quais os mecanismos para manter o PD&I das empresas multinacionais brasileiras aqui e, com isto, alavancá-las em suas competitividades? Os modelos de Singapura, Israel e Irlanda, dentre outros, poderiam nos servir de referência? Sabemos que uma das estratégias de mercado empregadas pelas empresas é o *take over*, ou seja, as empresas acumulam inovação, via compra de outra empresa inovadora. Recentemente, o país se defrontou com a compra das empresas de inovação Canaviallis e Allelyx, do grupo Votorantim, pela Monsanto. Aparentemente, somente o mercado deu as cartas. O Estado brasileiro deveria ter exercido algum papel e aproveitado o interesse comercial, para realizar alguma negociação que atendesse aos interesses de desenvolvimento nacionais?

Os exemplos da biotecnologia e do setor de máquinas e equipamentos agrícolas ilustram bem duas situações enigmáticas, mas contrastantes e graves, que o Brasil atravessa no campo da inovação agrícola (CRESTANA, 2014). O primeiro é caracterizado pela sua novidade, por ser tecnologia relativamente recente. Conseguimos fazer bastante, do ponto de vista científico-tecnológico-educacional e da atuação das instituições públicas de pesquisa (sequenciamento pioneiro mundial com organismos vivos como *Xylella fastidiosa*, clonagem de animais pela Embrapa e universidades, feijão transgênico, formação de profissionais capacitados etc.), mas relativamente pouco do ponto de vista do mercado. No segundo caso, principalmente no campo dos implementos agrícolas, o Brasil construiu, ao longo de quase um século, um verdadeiro parque industrial,

hoje constituído de cerca de quatrocentas empresas, a maioria de capital nacional. Esse esforço se mostrou fundamental para alicerçar o crescimento vertiginoso da produção agrícola nas últimas duas décadas e meia, inclusive com o desenvolvimento de máquinas e implementos adequados a novas práticas de cultivo como plantio direto, setor no qual assumiu liderança mundial. Esse caso mostra, inversamente à situação da biotecnologia, nossa presença no mercado, e com poucas instituições de pesquisa públicas atuantes. No entanto, esta presença marcante atravessa um período bastante turbulento, com grande ameaça de desnacionalização, via fusões, aquisições e falências, com grande tendência à concentração em poucas empresas. Essa tendência é geral, no Brasil e no mundo (VITALI, GLATTFELDER & BATTISTON, 2011). Uma das razões principais da perda de mercado é a baixa competitividade do ponto de vista do custo Brasil e da baixa inovação tecnológica, numa conjuntura em que a competição mundial se acirra e se manifesta, no interior do mercado brasileiro, com crescente emprego das tecnologias convergentes. Portanto, no primeiro exemplo, não conseguimos o mercado e, no segundo, estamos perdendo-o. E, tanto em um caso como no outro, os negócios no campo agrícola são bilionários, a ponto de atrair a atenção do capital financeiro internacional e das grandes empresas globais. Na prática, no campo, já somos grandes importadores de tecnologias biológicas avançadas e tudo indica que, em breve, deixaremos de ser grandes fabricantes de implementos agrícolas para nos tornarmos somente, e talvez, vendedores de implementos agrícolas.

As experiências internacionais voltadas para o apoio à biotecnologia revelam muitos aspectos em comum nas estratégias de suporte à CT&I em diversos países. Diferenciam-se, entretanto, quanto à adaptação ao contexto e às perspectivas de cada país, condicionando-se desse modo às prioridades definidas nas respectivas agendas nacionais de inovação voltadas para a área (ABDI, 2008). Nos Estados Unidos, o conhecimento científico de fronteira, desenvolvido principalmente nas universidades, e o ambiente institucional e cultural mais favorável ao empreendedorismo foram elementos fundamentais para o surgimento de novas empresas no campo da biotecnologia, sejam *spin-offs* provenientes de universidades ou *spin outs*, oriundas de empresas de setores mais tradicionais, como o farmacêutico, o químico e o de alimentos. Podemos enfatizar, como motivos para esse desenvolvimento, a orientação comercial para negócios, por parte das instituições de pesquisa, as poucas barreiras culturais em relação ao relacionamento entre pesquisadores e empreendedores e a importância do papel das *start-ups*, financiadas por capital-semente (*seed money*) e capital de risco, e das doações realizadas, por empresas e fundações privadas, para a difusão do conhecimento científico das instituições de pesquisa para a indústria, para o acesso a técnicas modernas de gestão e para a definição de modelos de negócios viáveis. Adicionalmente, a mudança no ambiente institucional, gerada pelo Bayh Dole Act do início dos anos 1980, estabeleceu um conjunto de incentivos para as universidades aproveitarem as oportunidades geradas pelas demandas biotecnológicas.

Da experiência da Índia, que ocupa posição de destaque no cenário de biotecnologia mundial, destacamos a determinante participação do governo para o desenvolvimento do setor. O Estado contribui para a qualificação da mão de obra, provê infraestrutura laboratorial apropriada para o desenvolvimento de pesquisa na área, estimula a criação de ambientes propícios à inovação (incubadoras de empresas e parques tecnológicos) e fixa mecanismos (marcos regulatórios) que

viabilizam a consolidação da biotecnologia em diversas áreas. A Índia possui mais de trezentas instituições educacionais de alto nível que oferecem cursos em biotecnologia, bioinformática e ciências biológicas, formando cerca de 500 mil estudantes por ano. Mais de 300 mil pós-graduandos e PhDs são qualificados anualmente nas áreas de biociências e engenharia.

## Energia social em prol da ciência, tecnologia e inovação

Na sociedade do conhecimento, da informatização e da comunicação cibernética e com a globalização, a capacidade de decisão política, praticamente em tempo real, é cada vez mais importante, assim como a participação de todos. Participação protagonizada pelo Estado, mas, conjunta e simultaneamente, com e pela sociedade civil (BOURGON, 2011).

- Nessa nova visão, de ampliação da articulação entre CT&I e o processo de desenvolvimento, de afinamento da comunicação entre cientistas e tomadores de decisão e de incorporação de preocupações éticas e de cidadania na interface entre ciência, políticas públicas e sociedade, os desafios são múltiplos.
- Mobilizar a ciência para a construção de políticas públicas e vice-versa.
- Responder às novas demandas ambientais e das sociedades, que exigem integração nacional e supranacional.
- Entender e realizar a gestão da complexidade, integrando no processo de decisão o pensamento sobre o futuro, o pensamento sistêmico e não linear, e assim aumentar a coordenação entre políticas inovadoras e setoriais, em resposta aos complexos desafios gerados pelas mudanças socioeconômicas globais.
- Encontrar um balanço apropriado entre o financiamento público e privado em PD&I.
- Combater a carência de recursos humanos em ciência e ampliar a participação das mulheres e minorias na ciência.
- Estabelecer melhores conexões entre sistemas de conhecimento tradicionais e científicos.
- Garantir o fluxo livre e a troca de informação científica, incluindo aquela relacionada ao conhecimento tradicional.
- Envolver um grande número de parceiros, criando um processo participativo, com todos os múltiplos atores envolvidos (*stakeholders*), para a tomada de decisões em ciência.
- No plano internacional, colaborar para construir uma visão comum, assim como de bens públicos mundiais, com uma abordagem de ciência não só voltada para os interesses do Brasil.
- E, finalmente, conseguir investimentos de longo prazo e levar em conta as diferenças entre redes e projetos de excelência e emergência.

## Modelos de gestão da inovação e parcerias

Quando observamos os países com sucesso em inovação, assim como nossos próprios casos, verificamos a existência de uma enormidade de opções capazes de alavancar a inovatividade, embora cada caminho dependa da peculiaridade da legislação e da *cultura de empreendedorismo e inovação* desses mesmos países e atores. À guisa de exemplo, poderíamos listar, dentre as várias possibilidades:

- Otimizar parcerias público-públicas entre as instâncias federal, estadual e municipal.
- Reativar o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAS) e de extensão a exemplo do Cooperative State Research, Education and Extension Service (CSREES) dos EUA.
- Buscar parcerias público-privadas e com o terceiro setor, apoiando-se em modelos de gestão como o das Organizações Sociais (OS), definidas pela Lei 9.637/98 e que foi julgada como constitucional pelo Supremo Tribunal Federal em 2015.
- Gerar *spin-offs* e *start-ups* a partir da Embrapa e do SNPA.
- Releer os Programas Nacionais de Pesquisa (PNPs) exercitados pela Embrapa, nos primeiros anos, mobilizar seus *stakeholders*, estimular a iniciativa privada para criar *check-off programs* conforme aqueles existentes nos EUA.
- Avaliar e possivelmente adaptar para o Brasil o modelo de gestão matricial da pesquisa adotado pelo Agricultural Research Service (ARS), nos EUA.
- Viabilizar a formação de consórcios de pesquisa e inovação conforme o modelo do Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), na Austrália.
- Aprender com a experiência tripartite dos Institutos Franhofer, na Alemanha, e explorar a atual proposta do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), de criação da Embrapii.
- Usar a Lei de Inovação e criar empresas de propósito específico, procurando viabilizar parcerias público-privadas em inovação.
- Avaliar e adaptar modelo francês para criação de unidades mistas de pesquisa, para abordagem de temas estratégicos.
- Aproveitar a nova onda de inovação, que começa a surgir com base no uso das tecnologias convergentes, principalmente nanotecnologia, instrumentação e automação avançada, robótica, inteligência artificial, mecatrônica, agricultura de precisão, agricultura inteligente, dentre outras, para incrementar a criação de *start-ups* no país, não somente nas regiões Sudeste e Sul, mas nos demais recantos do território nacional, principalmente onde a agricultura é pujante e há *hub* de geração de conhecimento.
- Incentivar a proliferação de polos de desenvolvimento local e regional, *clusters* e outros arranjos que viabilizem a criação de empresas de base tecnológica e parques tecnológicos.

Em função do que apresentamos, fica evidente que a questão-chave é como escolher e tomar decisões mais adequadas. Ou mesmo ter a ousadia de propor e construir modelos novos e criativos que se adequem aos novos tempos e desafios. Para tal é fundamental lembrarmos exemplos de sucesso do passado, como a criação da Embrapa ou do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), da Petrobrás, da Fiocruz e de universidades, e sabermos utilizar as *ferramentas* para lidar e construir a inteligência competitiva e estratégica necessária, principalmente para o médio e longo prazo. É preciso insistir. A criação de observatórios de inovação, de *think-tanks* como os da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e a antecipação de futuros (*foresight*) são iniciativas fundamentais a serem tomadas e urgentemente, se quisermos acelerar nosso desenvolvimento e fazer parte, definitivamente, do concerto de nações desenvolvidas.

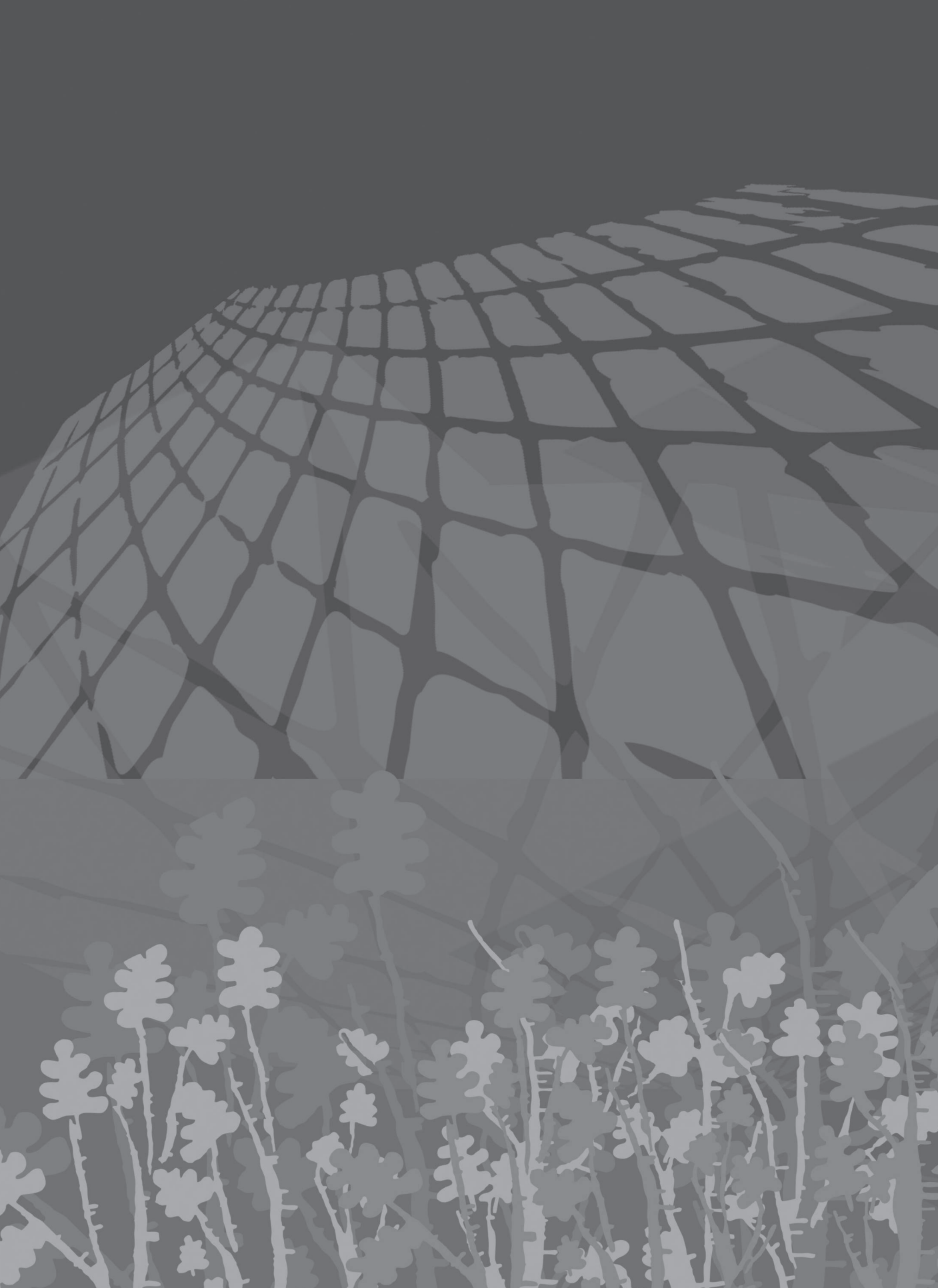
E, finalmente, como um farol a nos iluminar, vale a pena lembrar Confúcio, quando afirma: “Se você tem metas para um ano, plante arroz. Se você tem metas para dez anos, plante uma árvore. Se você tem metas para cem anos, eduque uma criança. Mas, se você tem metas para mil anos, então preserve o meio ambiente” (CONFUCIO, 2011).

## Referências

- ABDI. *Panorama da biotecnologia no mundo e no Brasil*. Relatório final da Iniciativa Nacional de Inovação (INI) – biotecnologia. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, DF, 2008. 137 p. Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20Setorial%20Biotecnologia.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- ABDI. *Panorama da nanotecnologia no mundo e no Brasil*. Relatório final da Iniciativa Nacional de Inovação (INI) – biotecnologia. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, DF, 2009. 123p. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl\\_1266607883.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1266607883.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2014*. Brasília: ANA, 2015. 107 p.
- ANP. *Anuário estatístico 2014*. Rio de Janeiro, RJ, 2014. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=71976&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&142915239511>>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- ASTI/IFPRI. *ASTI Data Tool*. 2014. Disponível em: <http://www.asti.cgiar.org/data/>. Acesso em 11 set. 2014.
- BEDDINGTON, J. Food security: contributions from science to a new and greener revolution. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, v. 365, n. 1.537, p. 61–71, jan. 2010. DOI: 10.1098/RSTB. 2009.0201.
- BEINTEMA, N. M.; STADS, G. J. *African agricultural R&D in the new millennium: progress for some, challenges for many*. Washington: IFPRI, 2011. 44p.
- BEINTEMA, N. M.; STADS, G.; FUGLIE, K.; HEISEY, P. *ASTI global assessment of agricultural R&D spending: developing countries accelerate investment*. Washington: IFPRI Publication, 2012. 24p.
- BOURGON, J. *A new synthesis of public administration: serving in the 21st century*. Kingston: School of Policy Studies and McGill-Queen’s University Press, 2011. 414 p.
- CONFÚCIO. *Os analectos*. Tradução do chinês, introdução e notas, D. C. Lau. Tradução do inglês de Caroline Chang. Porto Alegre: L&PM, 2011. 256 p.
- CRESTANA, S. A indústria brasileira de bens de capital mecânico, o Siagro e a necessidade urgente de melhoria do ecossistema institucional brasileiro. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA (SIAGRO), 2014, São Carlos. Anais... São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2014. p. 731-734. CD-ROM.
- CRESTANA, S. As tecnologias convergentes e o mundo contemporâneo: algumas reflexões em busca de uma síntese e de uma agenda responsável quanto à sustentabilidade dos sistemas de produção agrícolas. In: PAULA, J. A. (Org.) Fórum de estudos contemporâneos: coletânea de conferências. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2013. p. 204-225.
- CRESTANA, S.; FRAGALLE, E. P. A trilha da quinta potência: um primeiro ensaio sobre ciência e inovação, agricultura e instrumentação agropecuária brasileiras. *Revista Eixo*, Brasília, v.1, n.1, p. 7-19, 2012.
- CRESTANA, S. Relatório do seminário preparatório “inserção da CT&I nos fóruns internacionais”. Parcerias estratégicas Ed. Especial. Brasília: Centro de Gestão e Estudos estratégicos, v.15 n.31, p. 259-267, 2010.
- DAVIES, P. *The new physics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 516p.
- DE MORI, C. *Capacidade tecnológica em sistemas agroindustriais: proposição de índice e aplicação a empresas dos segmentos de trigo e leite*. 2011. 282f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- DE MORI, C.; CRESTANA, S. Gastos em pesquisa e desenvolvimento agrícola. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA (SIAGRO), 2014, São Carlos. Anais... São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2014. p. 699-702. CD-ROM.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division (Faostat). 2015. *Site*. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>>. Acesso em: 17 abr. 2015.
- FIESP; ITAL. *Brasil Food Trends 2020*. São Paulo: Fiesp, 2010. 176 p.
- JAMES, C. *Global status of commercialized biotech/GM crops*: 2014. Ithaca: Isaaa, 2014. 20 p. (Isaaa Brief n. 49.)
- KURZWEIL, R. *The singularity is near: when humans transcend biology*. New York: Penguin Group, 2005. 602p.
- MCT. Ministério da Ciência e Tecnologia. *Brasil: dispêndio nacional em ciência e tecnologia (C&T), 2000-2012*. Brasília, 2014. 1 p. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/9058/Brasil\\_Dispendio\\_nacional\\_em\\_ciencia\\_e\\_tecnologia\\_C\\_T\\_sup\\_1\\_sup\\_.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/full/9058/Brasil_Dispendio_nacional_em_ciencia_e_tecnologia_C_T_sup_1_sup_.html)>. Acesso em: 17 abr. 2015
- MITRE SYSTEMS ENGINEERING PROCESS OFFICE. Perspectives on complex-system engineering. *Mitre Systems Engineering Process Office Newsletter*: Bedford, v. 3, n. 2, p. 1-4, 2015.

- PARDEY, P. G.; ALSTON, J. M. Global and US trends in agricultural R&D in a global food security setting. In: OECD. *Improving agricultural knowledge and innovation systems*. OECD conference proceedings. Paris: OECD Publishing, 2012. p. 19-40.
- RAMA, R. The outcome of innovation in the International Food industry. In: EUMETIC CONFERENCE. *Evolutionary economics of technological change: assessment of results and new frontiers*. Strasbourg: European Parliament, 1994.
- RENN, O.; ROCO, M. C. Nanotechnology and the need for risk governance. *Journal of Nanoparticle Research*, Dordrecht, v. 8, n. 2, p.153-191, 2006. DOI: 10.1007/s11051-006-9092-7
- ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. *Nature*, London, v. 461, n. 7263, p. 472-475, 2009. DOI: 10.1038/461472a.
- ROCO, M. C. *The emergence and policy implications of converging new technologies*. 2004. 57 p. Disponível em: <[https://www.nsf.gov/crssprgm/nano/reports/nbic\\_roco\\_04\\_0422\\_aaas\\_57sl.pdf](https://www.nsf.gov/crssprgm/nano/reports/nbic_roco_04_0422_aaas_57sl.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- ROCO, M. C.; BAINBRIDGE, W. S. (Ed.) *Coverging technologies for improving human performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002. 482 p.
- SALLES-FILHO, S. (Coord.). CT&I e o setor agrícola no estado de São Paulo. In: BRENTANI, R. R.; BRITO CRUZ, C. H. (Coord.). *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo*. São Paulo: Fapesp, 2011. v. 2, 10-1 a 10-67.
- SCHMIDHUBER, J. *FAO's long-term outlook for global agriculture factors driving prices and volatility*. Disponível em: <[http://www.agritrade.org/events/documents/Schmidhuber\\_Barcelona\\_000.pdf](http://www.agritrade.org/events/documents/Schmidhuber_Barcelona_000.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2015.
- SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2014, São Carlos. *Anais...* São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2014. CD-ROM.
- USPTO. Patent Technology Monitoring Team. *Patent counts by country, state, and year— utility patents*. 2015. Disponível em: <[http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst\\_utl.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/cst_utl.htm)>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- VENTURA, R. *Mudanças no perfil do consumo no Brasil: principais tendências nos próximos 20 anos*. Rio de Janeiro: Macroplan Prospecção, Estratégia & Gestão, 2010. 15 p.
- VITALI, S.; GLATTFELDER, J. B.; BATTISTON, S. The network of global corporate control. *PLoS ONE*, San Francisco, v. 6, n. 10, e25995 (6p.), 2011. DOI:10.1371/journal.pone.0025995.
- WELCH, L. How i did it: bre pettis of Maker Bot. *Chicago Tribune*, 2 out. 2014. Disponível em: <<http://www.chicagotribune.com/bluesky/hub/chi-inc-bre-pettis-makerbot-bsi-hub-story.html>>. Acesso em: 17 abr. 2015.









PARTE II

# SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NA AGRICULTURA



# 3

## O SISTEMA DE INOVAÇÃO AGRÍCOLA: INSTITUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E DESAFIOS DO CONTEXTO BRASILEIRO

Maria Beatriz M. Bonacelli • Marcos Paulo Fuck • Ana Célia Castro

### Introdução

O caráter sistêmico do processo de inovação, caracterizado pela articulação entre diferentes instituições e atores, é uma concepção cada vez mais aceita para captar a complexidade do processo inovador. Tal abordagem, de cunho evolucionista e neoschumpeteriano, propôs, há alguns anos, o conceito de sistemas de inovação (SI) para analisar não apenas o seu caráter sistêmico, mas também a importância das políticas públicas para a orientação, suporte (legal e financeiro) e até mesmo para a governança e implementação das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), entre outras atividades, que podem levar à inovação.

Estudos com esse enfoque passaram a ser mais frequentes a partir da década de 1980. Freeman (1987) foi um dos pioneiros a usar o conceito de SI para descrever e interpretar o desempenho do Japão no período pós-Guerra. Ele identificou um conjunto de elementos distintos e centrais que contribuíram para o sucesso do país em termos de inovação e crescimento econômico. Outros estudos, como o organizado por Nelson (1993), analisam diferentes experiências internacionais procurando identificar características que explicariam o maior sucesso de alguns países frente a outros em relação à inovação, bem como a aplicação desses resultados para a formulação de políticas públicas direcionadas aos sistemas nacionais de inovação. O elemento central dessas análises são as *instituições*, sua existência, seu papel, a relação entre várias delas no interior de um país, sua capacidade de gerar, fomentar, absorver, transferir, explorar tecnologias e conhecimento, entre outros aspectos. Em outras obras, o enfoque se dá sobre os diferentes níveis de agregação, privilegiando análises supranacional, regional ou setorial. Alguns congregam aspectos teóricos e práticos. Enfim, a concepção de sistemas de inovação é útil tanto como instrumento analítico quanto como um guia para a elaboração de políticas, como apontaram Johnson e Lundvall (2005).

Tal arcabouço tem influência sobre os estudos que investigam as capacidades estatais, isto é, as capacidades do Estado em “formular, gerir e implementar (e em alguns casos de avaliar) as políticas de CT&I” (CASTRO, 2016). Indo um pouco além, é possível também relacionar esse

arcabouço com a proposta do *Estado empreendedor*, concepção que inscreve um contraponto à ideia de Estado como formulador e organizador das atividades econômicas e mesmo de inovação e lhe propõe um papel algo mais ativo, estruturado e efetivo, especialmente quando se trata de inovação (MAZZUCATO, 2014).

Esse quadro serve de pano de fundo para a análise da inovação na agricultura – e, mais especificamente, do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), formalmente instituído no início dos anos 1990,<sup>1</sup> atrelado a algo mais geral, não formalmente instituído, mas que pode ser descrito como sendo o Sistema de Inovação Agrícola (SIA) brasileiro, com um passado que remonta ao final do século XIX, com a fundação do Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas (SP). São diversas e diferentes instituições, com várias concepções, naturezas e papéis, e que deveriam, em sua grande maioria, trabalhar de forma a sustentar um processo virtuoso de uma atividade econômica não apenas das mais antigas do país, mas das mais importantes econômica e socialmente. Entretanto, tal riqueza não se apresenta desta forma e a efetividade não é um dos aspectos mais marcantes do SIA do país.

Neste capítulo são apresentados e analisados elementos relacionados à organização das atividades de pesquisa e inovação no SIA, assim como o papel ainda central desempenhado pela Embrapa – mas também a perda de espaço da instituição –, juntando-se a isso um importante levantamento de instituições-chave do SIA, quais sejam, organizações de pesquisa e unidades de ensino e pesquisa de universidades e faculdades voltadas às ciências agrárias no país, o qual demonstra a grande riqueza de instituições e sua distribuição geográfica pelo território brasileiro, mas também a dificuldade, cada vez maior, em se explorar as competências por séculos adquiridas, colocando em risco, portanto, o espaço conquistado pela pesquisa pública agrícola brasileira. Este cenário é ilustrado pelas discussões realizadas em torno da pesquisa em melhoramento genético, com base em uma análise detalhada da proteção de cultivares de dez culturas (algodão, arroz, aveia, café, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja, sorgo e trigo).

Discute-se, assim, a entrada de novos atores e os novos papéis das instituições que tradicionalmente atuam no SIA, e as questões de futuro para a agricultura brasileira, que apresenta um desenvolvimento técnico-inovativo baseado numa fraca conexão entre suas instituições-chave, simultaneamente à perda de espaço da pesquisa pública agrícola nesse sistema.

O quadro sugere que se empreenda uma urgente reorientação das ações e políticas voltadas à agricultura, não apenas um novo reposicionamento e reenquadramento das instituições quanto às novas tecnologias, mas também quanto às novas competências técnico-científicas (especialmente, mas não somente ao que se refere às novas biotecnologias – melhoramento genético e transgenia). É importante apontar o perigo de que o país se afaste da fronteira do conhecimento agrícola, quando, até pouco tempo o Brasil ditava a evolução da fronteira em vários setores da agricultura tropical de baixo carbono. Tão importantes quanto o anterior são o desenvolvimento de competências em planejamento e prospecção estratégicos, a interação entre áreas de conhecimento e a formação de parcerias para cooperação igualmente estratégicas, ou seja, não somente o resgate da

<sup>1</sup> O SNPA, sob a coordenação da Embrapa, foi instituído pela portaria n. 193, de 7 de agosto de 1992, do então Ministério de Agricultura e Reforma Agrária. A portaria classifica como pesquisa agropecuária “a pesquisa e desenvolvimento tecnológico para as atividades agrícolas, agroindustriais, pecuárias, silvícolas e para economia e sociologia rural” (BRASIL, 1992).

capacidade de ir além da atualização técnica-científica se faz urgente, mas também a capacidade de incorporar novas competências de gestão da pesquisa e da inovação em busca de uma maior efetividade do SIA brasileiro.

## O SIA Brasil e o lugar da Embrapa

A partir das décadas de cinquenta e sessenta do século passado, diversas instituições e organizações foram constituídas de modo a dar suporte às atividades de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no país. Essa evolução resultou na criação de uma estrutura bastante complexa de apoio ao processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação, alçando o país a uma posição intermediária, quando comparado a outras nações, quanto à geração, desenvolvimento, financiamento e execução de tais atividades. Por sua vez, o modelo de industrialização do país baseou-se na busca pelo progresso técnico industrial via aquisição de máquinas, equipamentos e tecnologias no exterior, em geral com escassa relação com a produção doméstica de conhecimento. Isso caracterizou “tanto o período em que a ênfase esteve na substituição de importações, como depois disso, num processo mais de modernização do que de inovação”, segundo Pacheco e Corder (2010, p. 8), com reflexos fortes sobre o sistema de CT&I do país.

Assim, mesmo com os avanços verificados nos últimos anos, diversos aspectos limitam maiores articulações entre os atores que compõem o sistema brasileiro de CT&I e a própria efetividade das políticas a ele direcionadas. Suzigan e Furtado (2010) destacam os aspectos que dificultam a implantação da política industrial e tecnológica no Brasil, sendo eles: i) ausência de atuação sistêmica do conjunto de instituições; ii) necessidade de reforma do sistema institucional de modo a torná-lo adequado a uma estratégia de desenvolvimento industrial impulsionada por inovações; iii) extrema complexidade do conjunto de instituições, o que dificulta uma ação efetiva, articulada e coordenada do governo; iv) necessidade de adequar a capacitação dos quadros técnicos das instituições da área aos novos requisitos da política industrial e tecnológica; v) dificuldade de articulação intragoverno e do governo com o setor privado; e vi) fragilidade do comando político e falha de coordenação do sistema institucional da política industrial e tecnológica.

Tais limitações vêm se impondo também à agricultura, apesar de o país ainda se destacar no cenário internacional por sua competitividade baseada em capacitações tecnológicas. Talvez esse quadro se explique pela convergência histórica entre a geração de pesquisa pública e as demandas do setor privado (FURTADO, 2005; SUZIGAN & ALBUQUERQUE, 2011). Entretanto, nos últimos anos, se questiona o papel da Embrapa na organização e execução da pesquisa agrícola e a perda de espaço da instituição e da produção nacional em várias culturas, muitas delas fortemente sustentadas, até pouco tempo, pelas atividades de organizações nacionais. Tal perda de capacitação e de competências técnico-científicas em áreas e setores em que foi construída a base da pesquisa agrícola do país é um tema que vale a pena ser discutido.

A criação da Embrapa, em 1973, foi inequivocamente um evento importante no processo de organização e coordenação da pesquisa agropecuária no Brasil. Sua constituição foi inspirada por quatro princípios básicos: difusão de tecnologia moderna; planejamento das atividades; articulação com o ambiente externo, para identificação de demandas; enfoque multidisciplinar no

desenvolvimento da pesquisa (RODRIGUES, 1987). Atualmente, a instituição atua por intermédio de 46 unidades descentralizadas, 16 escritórios e 17 unidades administrativas, estando presente em praticamente todos os estados da federação.

A Embrapa segue incumbida da coordenação das atividades de CT&I agrícola nacional, sendo reconhecida como uma das maiores instituições públicas de pesquisa (IPP) do mundo, notadamente em relação às questões que afetam a agropecuária tropical (de baixo carbono). Diversos estudos apontaram sua importância, individualmente e como coordenadora do SNPA, para o desenvolvimento agropecuário nacional (GASQUES, BASTOS & BACCHI, 2008; SALLES-FILHO *et al.*, 2000; FUCK, 2009; MENDES, 2009). Para Alves, Marra e Silva e Souza (2013, p. 125-126), a Embrapa é parte de um grande complexo de CT&I que inclui as três esferas de governo, a iniciativa privada, órgãos financiadores brasileiros e externos, instituições de pesquisa do mundo desenvolvido e em desenvolvimento. Do ponto de vista da CT&I, “é este poderoso complexo que abastece o agronegócio com tecnologia e é abastecido por ele com problemas a estudar e por questionamentos.”

É inegável a contribuição da Embrapa em todo o processo de modernização da agricultura brasileira desde a década de 1970. Mas é perceptível também que a instituição não é mais hegemônica. Desde os anos 1990, com aprofundamento nos anos 2000, realizar tarefas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) é algo que envolve muitos e variados elementos, inclusive com a entrada no cenário de atores – especialmente empresas, muitas multinacionais – que passaram a fazer trabalhos de PD&I, produção, transferência de tecnologia e assistência técnica sob as mesmas bases que praticamente só a Embrapa (e algumas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária, as Oepas) fazia até então.

A forma de atuação da Embrapa com os diversos atores de inovação do agronegócio brasileiro dá-se via “estruturação e formatação de redes, parcerias e arranjos, que envolvem setores privados e também o setor público, geradores de tecnologia para a agricultura no Brasil” (CONTINI & ANDRADE, 2013, p. 577). Mas, juntamente a ações cooperativas, a Embrapa também concorre com atores privados e mesmo públicos envolvidos nas atividades de PD&I da agricultura.

As vantagens da Embrapa, neste caso, ainda segundo Contini e Andrade (2013), estão relacionadas às competências técnicas multidisciplinares de seu quadro de pesquisadores; à PD&I orientada para temas de longo prazo e de interesse estratégico para o país; e à inovação focada nos impactos sociais, econômicos e ambientais, independente de retorno econômico direto à empresa. Por outro lado, a IPP tem dificuldade em atuar em mercados competitivos e em estabelecer parcerias com o setor privado devido aos marcos legais/regulatórios restritivos, que criam entraves à celebração de contratos e parcerias, captação e internalização de recursos privados para PD&I, entre outros aspectos; os investimentos insuficientes em recursos humanos e infraestrutura para o desenvolvimento de PD&I nas áreas da fronteira do conhecimento; ou seja,

[...] dificuldades institucionais e restrições legais à execução de pesquisas, à contratação de profissionais com o perfil adequado, à impossibilidade de utilizar de forma plena e flexível os recursos financeiros captados no estabelecimento de parcerias e na venda de produtos com o conseqüente engessamento institucional da Embrapa e das demais instituições públicas de PD&I (CONTINI & ANDRADE, 2013, p. 580-581).

Outra análise crítica da atual atuação da Embrapa foi realizada por Araújo *et al.* (2011), com base em levantamento das competências científicas da instituição. Os autores analisaram os segmentos de café e soja (ou, mais especificamente, a produção científica em café e em soja) e evidenciaram a ausência de coordenação no SNPA e não legitimaram a proposição de diferencial acadêmico do pesquisador da Embrapa diante dos pesquisadores de entidades como a Universidade Federal de Lavras (UFLA), a Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (Esalq/USP), e a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp). Para eles,

[...] se esse achado for tomado como válido e extensível para as demais culturas, e considerando que a fração de pesquisadores da Embrapa sobre o total de pesquisadores no campo científico agropecuário não ultrapassa 20% (mais provável, algo próximo a 15%), esse seria o limite superior da importância acadêmica da Embrapa, considerando o conjunto de culturas e disciplinas (ARAÚJO *et al.*, 2011, p. 778).

Mesmo considerando que produção científica não é o melhor indicador para avaliar o desempenho de pesquisadores de institutos de pesquisa, não deixa de ser importante a crítica não apenas quanto à perda de competências técnico-científicas pela Embrapa, com a falta de pesquisadores e devido às dificuldades de explorar adequadamente os ganhos e resultados das suas atividades, por ter aberto mão de competências instaladas de planejamento e gestão estratégicas (relegados a segundo plano, em anos recentes), mas também quanto ao limite técnico no qual se encontra a instituição.

Nos últimos 15-18 anos havia necessidade de um reordenamento e reposicionamento que a empresa não fez – até esboçou fazer e fez em alguns casos, mas com resultados fracos. A necessidade de aquisição de novas competências não dizia respeito apenas a novos conhecimentos técnicos e científicos; significava também conceber uma nova forma de gerar, organizar e transferir tais conhecimentos (considerando a dispersão das competências e a necessidade de agregá-las) e competências gerenciais voltadas à gestão da inovação (que vão além do conhecimento científico), novos modelos de negócio, entre outros atributos.

Na verdade, a Embrapa poderia ter se utilizado mais e melhor da extensa malha técnico-científica e de extensão agrícola existente no país, por meio das instituições que consagram o SIA e, mais especificamente, o SNPA. Em vários momentos, Embrapa e Oepas disputaram (e disputam) recursos (financeiros e humanos) e temas de pesquisa, ao invés de trabalharem em cooperação, baseadas nos princípios de divisão de trabalho na pesquisa e de sinergismo entre os atores distribuídos pelo país. Indo além, em ambos os casos, abriram mão de internalizar conhecimentos voltados à inovação.

## O SNPA e a dificuldade da exploração do conhecimento gerado

É amplo e abrangente o SNPA. Ele está distribuído pelo país e vem sendo constituído há praticamente mais de um século. Ele é composto por diferentes e variadas instituições: a própria Embrapa, as Oepas, as unidades de ensino e pesquisa das faculdades e universidades de agronomia,

veterinária, engenharia agrícola e ciências agrárias e os centros públicos e privados que fazem pesquisa agropecuária no país.

O Quadro 1 apresenta a lista, organizada por estados, das Oepas, das empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural, das unidades descentralizadas e escritórios da Embrapa.

Quadro 1 - Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural, Oepas e Unidades da Embrapa por Unidades da Federação

Estados	Empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural	Oepas	Embrapa	
			Unidades Descentralizadas	Escritórios
<b>Região Centro-Oeste</b>				
Distrito Federal	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (Emater-DF)		Embrapa Agroenergia Embrapa Café Embrapa Cerrados Embrapa Hortaliças Embrapa Informação Tecnológica Embrapa Produtos e Mercado Embrapa Quarentena Vegetal Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia	Escritório de Brasília
Goiás	Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater)		Embrapa Arroz e Feijão	Escritório de Goiânia
Mato Grosso	Empresa de Pesquisa e Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso (Empaer)		Embrapa Agrossilvipastorial	Escritório de Rondonópolis
Mato Grosso do Sul	Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (Agraer)		Embrapa Agropecuária Oeste Embrapa Gado de Corte Embrapa Pantanal	Escritório de Dourados
<b>Região Nordeste</b>				
Alagoas	Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável de Alagoas (Emater)			
Bahia	Superintendência Baiana de Assistência Técnica e Extensão Rural (Bahiaater)		Embrapa Mandioca e Fruticultura	
Ceará	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ceará (Ematerce)		Embrapa Agroindústria Tropical Embrapa Caprinos e Ovinos	
Maranhão	Agência Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Maranhão (Agerp)		Embrapa Cocais	Escritório de Imperatriz
Paraíba	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba (Emater)	Empresa Estadual de Pesquisa, Agropecuária da Paraíba S/A (Emepa)	Embrapa Algodão	Escritório de Campina Grande
Pernambuco	Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA)		Embrapa Semiárido	Escritório de Petrolina
Piauí	Instituto de Assistência e Extensão Rural do Piauí (Emater)		Embrapa Meio-Norte	
Rio Grande do Norte	Instituto de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-RN)	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Norte (Emparn)		
Sergipe	Empresa de Desenvolvimento Agropecuário do Estado de Sergipe (Emdagro)		Embrapa Tabuleiros Costeiros	



Quadro 1 (cont.) - Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural, Oepas e Unidades da Embrapa por Unidades da Federação

Estados	Empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural	Oepas	Embrapa	
			Unidades Descentralizadas	Escritórios
<b>Região Norte</b>				
Acre	Empresa de Assistência Técnica Extrativista Rural do Acre (Emater)		Embrapa Acre	
Amapá	Instituto de Desenvolvimento Rural do Amapá (Rurap)		Embrapa Amapá	
Amazonas	Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (Idam)		Embrapa Amazônia Ocidental	Escritório da Amazônia
Pará	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (Emater-PA)		Embrapa Amazônia Oriental	
Rondônia	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (Emater-RO)		Embrapa Rondônia	
Roraima	Departamento de Assistência e Extensão Rural (Dater) da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Roraima		Embrapa Roraima	
Tocantins	Instituto de Desenvolvimento Rural do Estado do Tocantins (Ruraltins)	Universidade do Estado do Tocantins (Unitins Agro)	Embrapa Pesca e Aquicultura	
<b>Região Sudeste</b>				
Espírito Santo	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper)			
Minas Gerais	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG)	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig)	Embrapa Gado de Leite Embrapa Milho e Sorgo	Escritório de Sete Lagoas Escritório do Triângulo Mineiro
Rio de Janeiro	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Rio de Janeiro (Emater-RJ)	Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro-Rio)	Embrapa Agrobiologia Embrapa Agroindústria de Alimentos Embrapa Solos	

Quadro 1 (cont.) - Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural, Oepas e Unidades da Embrapa por Unidades da Federação

Estados	Empresas estaduais de assistência técnica e extensão rural	Oepas	Embrapa	
			Unidades Descentralizadas	Escritórios
<b>Região Sudeste</b>				
São Paulo	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati)	Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (Apta) Instituto Agrônomo (IAC) Instituto Biológico (IB) Instituto de Economia Agrícola (IEA) Instituto de Pesca (IP) Instituto de Zootecnia (IZ) Instituto de Tecnologia de Alimentos (Ital)	Embrapa Gestão Territorial Embrapa Informática Agropecuária Embrapa Instrumentação Embrapa Meio Ambiente Embrapa Monitoramento por Satélite Embrapa Pecuária Sudeste	Escritório de Campinas
<b>Região Sul</b>				
Paraná	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater)	Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar)	Embrapa Florestas Embrapa Soja	Escritório de Londrina Escritório de Ponta Grossa
Rio Grande do Sul	Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater-RS)	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro)	Embrapa Clima Temperado Embrapa Pecuária Sul Embrapa Trigo Embrapa Uva e Vinho	Escritório de Capão do Leão Escritório de Passo Fundo
Santa Catarina	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)		Embrapa Suínos e Aves	Escritório de Canoinhas

Fonte: Elaboração própria, com base em Embrapa (2015a), Asbraer (2015), Consepa (2015) e sites dos governos estaduais

Como dito, a tradição da pesquisa agrícola no país é de longa data. Começa mais explicitamente com a criação do IAC, em 1887 – instituição-chave na pesquisa para o desenvolvimento de diversas culturas no país, como café, algodão, cana-de-açúcar, soja, arroz, feijão, milho, trigo e laranja<sup>2</sup> – e com uma profusão de institutos ao longo do século XX. Durante os anos 1970 e 1980, a Embrapa estimulou a criação das empresas estaduais de pesquisa agropecuária – as Oepas. Passou a existir quase que uma instituição de pesquisa em cada estado da federação (a maior exceção a esse movimento ocorreu na região Norte). Durante esse período, a Embrapa proporcionou apoio técnico e financeiro significativo a todas as organizações estaduais (BEINTEMA, ÁVILA & PARDEY, 2001).

O SNPA foi constituído formalmente em 1992. Ele é coordenado pela Embrapa e formado pela própria Embrapa e suas unidades, pelas Oepas, por universidades e institutos de pesquisa de âmbito federal ou estadual, bem como por outras organizações, públicas e privadas, direta ou indiretamente vinculadas à atividade de pesquisa agropecuária, que executam pesquisas nas dife-

<sup>2</sup> Segundo Carbonell e Castro (2013, p. 303-304), “[...] entre 1932 e 2012, o IAC disponibilizou uma média de 12 cultivares por ano, sendo que no período de 2013 a 2012, 185 cultivares foram registradas (uma nova cultivar a cada 20 dias).”

rentes áreas geográficas e campos do conhecimento científico. O SNPA deve assegurar constante organização e coordenação das instituições que compõem o sistema, favorecer o desenvolvimento de um sistema nacional de planejamento para pesquisa, proporcionar a execução conjunta de projetos de pesquisa de interesse, e até coordenar o esforço de pesquisa para atendimento às demandas de regiões, estados e municípios (EMBRAPA, 2015b).

De lá para cá, em virtude do forte endividamento dos governos estaduais e da ideia de que caberia à Embrapa o desenvolvimento da pesquisa agropecuária, muitos governos estaduais reduziram substancialmente o apoio à pesquisa agropecuária e também às atividades de assistência técnica e de extensão rural. Conforme demonstrado no Quadro 1, alguns estados atualmente não possuem Oepas (Ceará, Piauí, Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e o Distrito Federal) e em outros estados as atividades de pesquisa agropecuária, assistência técnica e extensão rural são realizadas em uma única instituição (Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Sergipe, Espírito Santo e Santa Catarina).

São Paulo é um dos estados brasileiros com maior tradição na pesquisa agropecuária. Como visto anteriormente, o IAC foi o primeiro instituto estadual de pesquisa agropecuária no Brasil, fundado em 1887. Em 1901, foi criada a Esalq, que por muitos anos foi a única escola com programa de pesquisa significativo. Outras importantes iniciativas na pesquisa agropecuária em São Paulo são o Instituto Biológico (IB), de 1927, e a criação, a partir dos anos 1960, de outros institutos dedicados ao tema da agropecuária e alimento: Instituto de Pesca (IP), Instituto de Economia Agrícola (IEA), Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) e Instituto de Zootecnia (IZ) (BEINTEMA, ÁVILA & PARDEY, 2001). Em 2001, o governo paulista modificou a inserção institucional desses seis institutos de pesquisa agropecuária e de alimentos com a criação da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (Apta), ligada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, que tem por objetivo incentivar ações conjuntas dos institutos de pesquisa – entre eles e com outras instituições de interesse (SALLES-FILHO *et al.*, 2011).

Também como exposto no Quadro 1, além dos institutos que compõem a Apta, São Paulo se destaca pelo número de unidades descentralizadas da Embrapa. São cinco unidades de pesquisa (Embrapa Informática Agropecuária, Embrapa Instrumentação, Embrapa Meio Ambiente, Embrapa Monitoramento por Satélite e Embrapa Pecuária Sudeste) e uma unidade de serviço (Embrapa Gestão Territorial) no estado. Somente o Distrito Federal possui mais unidades da Embrapa, sendo quatro de pesquisa (Embrapa Agroenergia, Embrapa Cerrados, Embrapa Hortaliças, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia) e quatro de serviços (Embrapa Café, Embrapa Informação Tecnológica, Embrapa Produtos e Mercado, Embrapa Quarentena Vegetal), além das 17 unidades centrais (administrativas) que dão suporte à sua diretoria administrativa. Por outro lado, alguns estados não possuem unidades da Embrapa, como Rio Grande do Norte, Alagoas e Espírito Santo.

Diversos estudos destacaram o processo de reestruturação das Oepas (ALBUQUERQUE & SALLES-FILHO, 1998; CGEE, 2006; FUCK & BONACELLI, 2007). O processo segue em curso e algumas delas têm suas iniciativas de pesquisa diluídas por se dedicarem a outras atividades (atividades de assistência técnica e extensão rural, de capacitação de agentes de desenvolvimento

agropecuário, dentre outras).<sup>3</sup> Na Bahia, por exemplo, por conta da reforma administrativa estadual, extinguiu-se a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) para a criação da Superintendência Baiana de Assistência Técnica e Extensão Rural (Bahiater).

A crise financeira e institucional em algumas Oepas e a distribuição assimétrica das unidades da Embrapa entre os estados da federação enfraquecem o SNPA, tornando-o fortemente concentrado na Embrapa. Adicionalmente, o fato de a Embrapa ser coordenadora e competidora no uso dos recursos acarreta problemas para a política de coordenação do SNPA.

Em relação às universidades públicas, todos os estados brasileiros possuem universidades federais e quase todos dispõem de universidades estaduais (à exceção de Sergipe, Acre, Rondônia, Espírito Santo e Distrito Federal). Algumas universidades federais possuem, desde sua fundação, forte relação com as questões ligadas às ciências agrárias e ao ensino agropecuário, como a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Minas Gerais é o estado com o maior número de universidades públicas do país, sendo 11 federais e duas estaduais. Na sequência aparecem o Paraná (três universidades federais e sete estaduais); a Bahia (quatro federais e quatro estaduais); o Rio Grande do Sul (seis federais e uma estadual); São Paulo (três federais e três estaduais); Rio de Janeiro (quatro federais e duas estaduais) e Ceará (três federais e três estaduais), como consta no Quadro 2.

Quadro 2 – Distribuição das Universidades Públicas, Federais e Estaduais por Unidades da Federação

Estados	Universidades Públicas	
	Federais	Estaduais
<b>Região Centro-Oeste</b>		
Distrito Federal	Universidade de Brasília (UnB)	
Goiás	Universidade Federal de Goiás (UFG)	Universidade Estadual de Goiás (UEG)
Mato Grosso	Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)	Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)
Mato Grosso do Sul	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) Fundação Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)
<b>Região Nordeste</b>		
Alagoas	Universidade Federal de Alagoas (UFAL)	Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas (Uncisal) Universidade Estadual de Alagoas (Uenal)
Bahia	Universidade Federal da Bahia (UFBA) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) Universidade Federal do Sul da Bahia (Ufesba)	Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) Universidade do Estado da Bahia (UNEB) Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
Ceará	Universidade Federal do Ceará (UFC) Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) Universidade Federal do Cariri (UFCA)	Universidade Estadual do Ceará (UECE) Universidade Estadual do Vale do Acaraú (UVA) Universidade Regional do Cariri (URCA)

<sup>3</sup> Moreira e Teixeira (2014) ressaltam a necessidade de concessão de incentivos para a criação de Oepas nas regiões Norte e Centro-Oeste do país.

Quadro 2 (cont.) – Distribuição das Universidades Públicas, Federais e Estaduais por Unidades da Federação

Estados	Universidades Públicas	
	Federais	Estaduais
<b>Região Nordeste</b>		
Maranhão	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)	Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) Universidade Virtual do Estado do Maranhão (Univima)
Paraíba	Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
Pernambuco	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) Fundação Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf)	Universidade de Pernambuco (UFE)
Piauí	Universidade Federal do Piauí (UFPI)	Universidade Estadual do Piauí (UESPI)
Rio Grande do Norte	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa)	Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)
Sergipe	Universidade Federal de Sergipe (UFS)	
<b>Região Norte</b>		
Acre	Universidade Federal do Acre (UFAC)	
Amapá	Universidade Federal do Amapá (Unifap)	Universidade Estadual do Amapá (UEAP)
Amazonas	Universidade Federal do Amazonas (Ufam)	Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Pará	Universidade Federal do Pará (UFPA) Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa) Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa)	Universidade Estadual do Pará (UEPA)
Rondônia	Fundação Universidade Federal de Rondônia (Unir)	
Roraima	Universidade Federal de Roraima (UFRR)	Universidade Estadual de Roraima (UERR)
Tocantins	Fundação Universidade Federal do Tocantins (UFT)	Universidade Estadual do Tocantins (Unitins)
<b>Região Sudeste</b>		
Espírito Santo	Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes)	
Minas Gerais	Universidade Federal do Ouro Preto (Ufop) Universidade Federal de Viçosa (UFV) Universidade Federal de Uberlândia (UFU) Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ) Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) Universidade Federal de Lavras (UFLA) Universidade Federal de Alfenas (Unifal-MG) Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) Universidade Federal de Itajubá (Unifei)	Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes) Universidade Estadual de Minas Gerais (UEMG)
Rio de Janeiro	Universidade Federal Fluminense (UFF) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio)	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)
São Paulo	Universidade Federal de São Carlos (UFScar) Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) Fundação Universidade Federal do ABC (UFABC)	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita (Unesp) Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) Universidade de São Paulo (USP)

Quadro 2 (cont.) – Distribuição das Universidades Públicas, Federais e Estaduais por Unidades da Federação

Estados	Universidades Públicas	
	Federais	Estaduais
<b>Região Sul</b>		
Paraná	Universidade Federal do Paraná (UFPR) Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila)	Universidade Estadual de Londrina (UEL) Universidade Estadual de Maringá (UEM) Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro) Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP) Universidade Estadual do Paraná (Unespar)
Rio Grande do Sul	Universidade Federal do Rio Grande (Furg) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) Universidade Federal de Pelotas (UFPe) Fundação Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA) Fundação Universidade Federal do Pampa (Unipampa)	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS)
Santa Catarina	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)	Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc)

Fonte: elaboração própria, com base em MEC (2015).

Em relação especificamente à oferta, por instituições públicas e privadas, de cursos de nível superior em ciências agrícolas – conjunto que engloba os cursos de agroecologia, agronomia, engenharia agrônômica, engenharia agrícola/ambiental, engenharia florestal, engenharia da pesca/aquicultura, medicina veterinária e zootécnica – Viana (2015) aponta que Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul se sobressaem, com destaque também para Goiás, Santa Catarina, Bahia, Pará e Mato Grosso. Se a análise for feita considerando-se as regiões do país, verifica-se que nas regiões Sul e Sudeste são oferecidos mais de 54% de todos os cursos em ciências agrícolas ministrados no Brasil.

Referindo-se particularmente à formação de recursos humanos na área de ciências agrárias, Salles-Filho *et al.* (2011) listam as principais faculdades e cursos ofertados por universidades públicas sediadas no estado de São Paulo, sendo elas: USP; Unesp; Universidade Estadual de Campinas (Unicamp); Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Os autores destacam também a importância das Faculdades Tecnológicas de São Paulo (Fatecs) na oferta, em 14 diferentes municípios paulistas, de cursos de tecnologia relacionados às ciências agrárias. Além destas iniciativas vinculadas ao setor público, os autores informam que sessenta instituições de ensino superior privadas no estado de São Paulo também oferecem cursos de graduação na área de ciências agrárias.

Ainda em relação às universidades, Araújo (2013) destaca a importância das universidades públicas do estado de São Paulo para a produção, difusão e aplicação do conhecimento. Na mesma linha de avaliação, Teixeira, Clemente e Braga (2013) ressaltam a contribuição das universidades brasileiras para a formação de capital humano e para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas aos seguintes temas: fertilidade do solo, melhoramento genético vegetal (em milho híbrido, café,

soja, eucalipto, cana-de-açúcar) e animal (avicultura e bovinos de corte). A contribuição das universidades na pesquisa e desenvolvimento (P&D) agrícola foi e continua sendo de grande relevância

[...] nas áreas de melhoramento genético de plantas e animais, controle de pragas e doenças, correção e fertilidade dos solos, seqüenciamento genômica, agricultura de precisão, desenvolvimento de organismos geneticamente modificados e desenvolvimento de produtos (TEIXEIRA, CLEMENTE & BRAGA, 2013, p. 70).

Outras instituições envolvidas com pesquisa em melhoramento vegetal no Brasil são: a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac), criada em 1957 e vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa); o Instituto Rio Grandense do Arroz (Irga), instituto público e que existe desde os anos 1930; o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), criado em 1969 pela Copersucar, reestruturado em 2004 e que em 2011 foi transformado em sociedade anônima; o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), instituição sem fins lucrativos fundada em 1977 por citricultores e indústrias da citricultura paulista; a Cooperativa Central Gaúcha Ltda. (CCGL), cuja unidade de negócios, CCGL TEC, acolheu, em 2007, as atividades de melhoramento vegetal da Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotrigo (Fundacep Fecotrigo); a Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (Coodetec), criada em 1995 com base em um departamento de pesquisas da Organização das Cooperativas do Estado do Paraná (Ocepar), que por sua vez havia sido estabelecida nos anos 1970 (em janeiro de 2015 a divisão de sementes da Coodetec foi adquirida pela Dow AgroSciences); a Fundação Mato Grosso (Fundação MT), criada no início dos anos 1990 por produtores de sementes de soja ligados à Associação dos Produtores de Sementes do Mato Grosso (Aprosmat); e o Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt), fundado em 2007 pela Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão (Ampa), com pesquisas em algodão, soja e outras culturas em menor escala (AVIANI, 2014; BEINTEMA, ÁVILA & PARDEY, 2001; BATALHA, CHAVES & SOUZA FILHO, 2009).

O setor privado também vem se destacando nas pesquisas com melhoramento vegetal no Brasil, notadamente a partir dos anos 1990. Trata-se de um conjunto bastante amplo de empresas e organizações. Como pode ser visto no próximo item, o cenário se transformou fortemente nos últimos anos, com a perda de espaço da pesquisa agrícola em melhoramento genético. O que chama atenção é que muito já foi dito sobre isso, mas percebe-se uma dificuldade de reação mesmo por parte de instituições centrais do SIA Brasil, como Embrapa, IAC, Instituto Agrônômico do Paraná (Iapar), entre outras.

Fukuda-Parr (2007), entre outros, já apontava o processo de coevolução entre inovações institucionais e científicas/tecnológicas que estão estruturando o novo modelo agrícola baseado em culturas geneticamente melhoradas. Segundo ela, esses produtos são fruto das descobertas científicas derivadas das ciências biológicas e também de um novo modelo institucional de pesquisa agrícola, radicalmente diferente daquele característico da Revolução Verde. Enquanto no modelo anterior o setor público liderava o processo de pesquisa e desenvolvimento de novos materiais vegetais, a atual *Revolução Genética* é liderada por um punhado de megacorporações. Assim, o complexo processo coevolutivo entre os campos tecnológico, produtivo, institucional e regulador pode trazer profundas implicações aos países envolvidos, os quais devem considerar, na elaboração e implantação de políticas agrícolas, mais que antes, as estratégias ou modelos de negócio das megacorporações do setor agrícola e agroindustrial.

## A pesquisa em melhoramento genético e as instituições de pesquisa do setor agrícola

A análise do lançamento e proteção de cultivares permite o mapeamento das principais instituições que desenvolvem atividades de melhoramento genético vegetal no Brasil. Com esse objetivo, foram coletados, junto ao sistema Cultivarweb, gerido pelo Mapa, dados referentes ao Registro Nacional de Cultivares (RNC) e dados referentes às cultivares protegidas registradas pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) do Mapa.

No primeiro caso, o RNC foi estabelecido com a finalidade assegurar a identidade genética e a qualidade varietal das cultivares habilitadas para produção e comercialização em todo o território nacional (MAPA, 2007). Já a possibilidade de se proteger os direitos de propriedade intelectual das novas cultivares lançadas no mercado tem por base a Lei de Proteção de Cultivares (LPC), promulgada em 1997 (BRASIL, 1997). Vale destacar que os dados em questão não permitem a análise da participação no mercado de sementes, mas são importantes para a identificação das principais instituições envolvidas nas atividades de pesquisa de novos materiais genéticos e de suas estratégias visando à proteção de seus ativos intangíveis.

No período de 1998 a 2013, com base em Cultivarweb (2014a e 2014b), foram analisados os dados das seguintes culturas: algodão, arroz, aveia, café, cana-de-açúcar, feijão, milho, soja, sorgo e trigo. Apesar de se tratar de uma amostra limitada frente à diversidade de culturas que compõem o agronegócio nacional, o objetivo da análise é destacar as principais instituições e as parcerias envolvidas nas pesquisas e no desenvolvimento das cultivares deste grupo de culturas. O levantamento de dados indica a seguinte situação:

- Algodão (*Gossypium hirsutum* L.): as cultivares geneticamente modificadas (GM) e seus respectivos obtentores estão ocupando um espaço cada vez mais relevante na pesquisa e na oferta de cultivares. A Embrapa se destaca como a principal obtentora ligada ao setor público. Segundo Aviani (2014), existem no Brasil quatro grandes obtentores vegetais privados, sendo dois de origem internacional, a Bayer Cotton Seed International e a Delta & Pine Land Technology Holding Company, esta última pertencente à Monsanto, e duas organizações de agricultores, o IMAmt – que, além do programa da Coodetec, adquiriu os programas de melhoramento particulares da Salles Sementes e da LD Melhoria – e a Fundação MT.
- Arroz (*Oryza sativa* L.): embora historicamente tenha sido marcante a presença de instituições públicas como o IRGA, a Embrapa e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), a cultura vem recebendo investimentos de empresas transnacionais como a Basf,<sup>4</sup> a RiceTec AG, a Bayer Cropscience. A Agro Norte Pesquisa e Sementes, empresa privada nacional, também se destaca na oferta de sementes de arroz, notadamente para a produção na região Centro-Oeste.
- Aveia (*Avena sativa* L.): há um número restrito de obtentores, a maior parte deles localizados na região Sul do Brasil. Em relação às cultivares protegidas, destaque para as das

<sup>4</sup> As cultivares em questão, *Puita Inta CL* e *Guri Inta CL*, protegidas pela Basf, possuem expressiva participação no mercado de sementes de arroz do Rio Grande do Sul, o maior estado produtor de arroz do país (SILVA & DUTRA, 2014a).



universidades gaúchas, como a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) e a Universidade de Passo Fundo (UPF). O Iapar também possui cultivares protegidas, assim como a Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (Fapa), ligada à cooperativa Agrária, localizada em Guarapuava (PR), e a CCGL.

- Café (*Coffea arabica L.* e *Coffea canephora Pierre ex A. Froehner*): a instituição com o maior número de cultivares registradas é o IAC, com destaque também para outras Oepas, como a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), o Iapar e o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), este último notadamente para o café conilon. O Fundo de Apoio Tecnológico à Cafeicultura (Funtec) e a Fundação ProCafé<sup>5</sup> também possuem cultivares registradas. A utilização dos direitos de propriedade intelectual, embora crescente nos últimos anos, é pouco expressiva frente à forte capacitação nacional em pesquisas para cafeicultura.<sup>6</sup> Vale destacar também as ações do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, constituído em 1997, nas atividades envolvendo o melhoramento genético e outras tecnologias relacionadas à cadeia produtiva do café. O Consórcio é coordenado pela Embrapa, por meio da unidade Embrapa Café, e conta, desde sua constituição, com diversas instituições componentes do SNPA, como IAC, Iapar, Epamig, UFLA e UFV, entre outras (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2015).
- Cana-de-açúcar (*Saccharum L.*): é expressiva a presença, nesta cultura, da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (Ridesa), composta pelas Universidades Federais de Alagoas (UFAL), Goiás (UFG), São Carlos (UFSCar), Sergipe (UFS), Viçosa (UFV), Mato Grosso (UFMT), Paraná (UFPR), Piauí (UFPI) e as Federais Rurais de Pernambuco (UFRPE) e Rio de Janeiro (UFRRJ).<sup>7</sup> Conforme Barbosa *et al.* (2013, p. 619), as atividades da Ridesa são “[...] desenvolvidas e compartilhadas entre todas as universidades, estimulando-se o intercâmbio de informações, de conhecimento e de resultados. Isso aumenta muito a capacidade e a abrangência nacional dos resultados da pesquisa e da inovação.” É expressiva a participação do CTC e, nos últimos anos, a Monsanto vem ocupando espaços cada vez mais importantes no lançamento de cultivares e na pesquisa com variedades de cana GM.
- Feijão (*Phaseolus vulgaris L.*): a presença do setor público, por meio da Embrapa e de Oepas como Iapar, IAC, Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), Incaper, Epagri, Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (Fepagro), Epamig e Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (Emater) é signifi-

<sup>5</sup> O Funtec foi criado em 1992 e extinto em 2004, com transferência de suas obrigações e direitos para a Fundação ProCafé, que havia sido fundada em 2001 (FUNDAÇÃO PROCAFÉ, 2015).

<sup>6</sup> Dados mais recentes, disponíveis no sistema Cultivarweb (2015), indicam um crescimento no número de cultivares de café protegidas, em 2014 e 2015.

<sup>7</sup> A Ridesa é um ator estratégico no SI do setor sucroenergético. Por ter herdado a estrutura do Planalsucar, “[...] apresenta uma grande capilaridade entre os diversos estados onde estão alocadas as universidades participantes do convênio, mantendo parceria com diversas usinas de açúcar e álcool. Portanto, a interface entre o público e o privado é abrangente na atuação da Ridesa.” (MÓGOR, 2013, p. 56)

cativa. Os certificados de proteção de cultivares representam cerca de 20% das cultivares que compõem o RNC. Algumas cultivares envolvem cotitularidade entre instituições públicas, como, por exemplo, cultivares protegidas pela Embrapa, Ufla, UFV e Epamig. O setor privado nacional também tem investido nas pesquisas com feijão, por meio de empresas como a FT Sementes, a Agro Norte Pesquisas e Sementes, entre outras. Empresas transnacionais, como a Monsoy/Monsanto e a Syngenta, embora não tenham, no mercado de feijão, um foco expressivo de atuação, possuem cultivares registradas, e a Monsanto possui o certificado de proteção de duas cultivares de feijão-vagem, anteriormente de propriedade da Seminis Vegetable Seeds.

- Milho (*Zea mays L.*): a maior parte da área plantada com milho no país é ocupada com cultivares híbridas. Neste caso, a forma de proteção à propriedade intelectual mais utilizada é o segredo das linhagens parentais. Isso explica o baixo número de cultivares de milho protegidas, em sua grande maioria composta por milho variedade. Portanto, os dados obtidos junto ao RNC (Cultivarweb, 2014b), indicam com maior precisão o conjunto de instituições envolvidas na pesquisa com melhoramento vegetal da cultura. Com base no RNC, observa-se um forte processo de concentração na oferta de novos materiais, sobretudo em se tratando de cultivares GM. Quatro empresas transnacionais possuem posição dominante no lançamento e na oferta de cultivares, sendo elas: Monsanto/Monsoy, Dupont do Brasil/Pioneer Sementes, Dow Agrosiences Sementes e Syngenta. Em relação ao perfil tecnológico das cultivares de milho GM, todas foram registradas em nome de obtentores privados e parte delas envolvendo diversos eventos genéticos. Isso destaca a dificuldade do setor público em participar de um mercado no qual o lançamento de novas cultivares GM é intenso.
- Sorgo (*Sorghum Moench*): não há cultivares GM e é baixa a utilização dos certificados de proteção de cultivares (por se tratar de híbridos), mas há interesse crescente em pesquisa e registro por parte de empresas privadas, notadamente por conta da demanda crescente e pelas expectativas em relação à utilização do sorgo para a produção de bioenergia. Destaque para as empresas transnacionais NexSteppe, Ceres Sementes do Brasil, Monsanto, Advanta Comércio de Sementes, Dow Agrosiences Sementes, Syngenta e Nidera Sementes. A Embrapa também possui diversas cultivares registradas, assim como as empresas Atlântica Sementes, Agro Norte Pesquisas e Sementes, entre outras.
- Soja (*Glycine max (L.) Merr.*): a liderança histórica do setor público no lançamento de novas cultivares não corresponde mais à realidade, pois a presença das transnacionais, notadamente na oferta de soja GM, é muito expressiva. No segmento de cultivares convencionais, a presença mais expressiva é da Embrapa, individualmente e por meio de suas parcerias. Já no segmento de sementes GM, a presença mais expressiva é da Monsanto. Nos últimos anos tem sido crescente a proteção ser obtida por parte de empresas de melhoramento sediadas na Argentina, como a Associados Don Mario, a Criadero Santa Rosa e a Nidera S.A.
- Trigo (*Triticum aestivum L.*): embora os dados do RNC e dos certificados de proteção de cultivares indiquem um certo equilíbrio entre as IPPs (Embrapa, Iapar e Fepagro) e as associações ligadas aos produtores (Coodetec e CCGL<sup>8</sup>), indicadores de mercado apontam que empresas privadas (OR Melhoramento de Sementes e Biotrigo Genética) possuem

participação considerável no mercado gaúcho, o segundo maior estado produtor do país (SILVA & DUTRA, 2014b).

Isso posto, a primeira conclusão a que se pode chegar diante do quadro apresentado, é a forte presença de empresas transnacionais ocupando mercados nos quais o setor público antes era dominante, não apenas pela Embrapa, mas por outros atores públicos do SIA. Outra conclusão é que os certificados de proteção de cultivares têm impactos distintos entre as culturas analisadas, mostrando-se mais eficazes nos segmentos nos quais há diversidade de obtentores, em mercados de sementes significativos e com baixa utilização de híbridos, aspecto destacado na pesquisa realizada por Sprenger (2014). Depreende-se também que, nas culturas em que os OGM estão liberados para comercialização, o avanço no registro e na proteção (à exceção do milho) é significativo, notadamente por conta da possibilidade de inserção de diversos eventos em uma única cultivar.

## Novos papéis e questões de futuro para a pesquisa e para o SIA Brasil

A evolução do SIA Brasil evidencia ainda uma baixa capacidade de organização sistêmica entre seus principais atores: de um lado, o ensino e a pesquisa nas universidades; de outro, os institutos de pesquisa, com pouca conexão entre si e com os demais atores. Soma-se a isso o fato de as estratégias se voltarem mais para a modernização do parque industrial nacional, devido a investimentos privados não tão expressivos em P&D e inovação. O Estado, por meio de políticas de CT&I e da organização de um ambiente institucional que procura estimular atividades de inovação, vem buscando o fortalecimento do sistema. Porém, a própria dinâmica do processo de inovação, que cada vez mais se revela dependente de capacitações científicas e tecnológicas robustas, mas também de um contexto econômico que premia ações inovadoras, torna essa tarefa ainda mais complexa. Vale, portanto, reforçar o centro da questão – a baixa demanda por novos produtos, processos, métodos, enfim, por inovação. E isso também deriva do contexto econômico não convidativo para se investir em P&D e em inovação no país, colocando mais um desafio para o *Estado empreendedor* delineado por Mazzucato (2014).

Quando se analisa um caso até então exitoso, como é o da agricultura nacional, novas e interessantes questões vêm se apresentando. O sistema *setorial* de inovação, neste caso, é o SIA, que tem uma dimensão nacional, sendo a Embrapa seu principal componente e, ao mesmo tempo, seu coordenador. A partir do final dos anos 1990, a instituição passou a internacionalizar seu processo de P&D visando à ampliação das capacitações em áreas da fronteira do conhecimento. Posteriormente, além dessa estratégia, a Embrapa passou a transferir tecnologias para países em que a produção agrícola apresenta baixa produtividade, atuando como parte de um sistema *global* de CT&I agropecuária.

<sup>8</sup> Houve mudança importante nos últimos meses: o que antes era Coodetec, agora é Agrigenetics; e o que era CCGL, agora é Bayer, fatos que não puderam ser aqui bem analisados, mas que terão influência forte na organização da pesquisa e da produção em trigo no país. Vide o caso da Coodetec - pelo Diário Oficial da União de junho de 2015, o nome empresarial do titular era "Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola-COODETEC" passando a ser "Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola-COOCENTRAL". Sobre os pedidos de transferência de titularidade das cultivares relacionadas, cuja propriedade pertencia à "Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola-COOCENTRAL" do Brasil, passa agora a pertencer à empresa Agrigenetics, INC., dos Estados Unidos da América.

Entende-se que com a ampliação de suas atribuições, agora não mais apenas em âmbito nacional –, tem implicado em um desafio significativo: em primeiro lugar, organizar a si mesma (a empresa é composta por unidades administrativas e por unidades de pesquisas e serviços distribuídas nas diversas regiões do Brasil); coordenar, fortalecer e dar maior governança ao SNPA, que é formado por um amplo e heterogêneo conjunto de atores públicos e privados; acompanhar os avanços científicos e tecnológicos nos países avançados e transferir tecnologias para os países menos avançados. No plano interno, uma questão que permanece em aberto diz respeito às limitações na organização do SNPA. Como dito, o sistema é fortemente concentrado na Embrapa, e as Oepas, em muitos casos, apresentam dificuldades para o desenvolvimento de suas atividades de pesquisa (muitas destas, aliás, atravessam um momento de descontinuidade dessas atividades, se voltando praticamente apenas para as de extensão).

A discussão aqui realizada destaca a necessidade de uma maior articulação e coordenação das atividades de CT&I, em geral, e na área agrícola, em particular. Mesmo com os resultados obtidos até o momento, os esforços para se acompanhar a fronteira do conhecimento implicam uma constante busca por novas capacitações e reforço de conhecimentos genuínos e que continuam como uma base sólida para o desenvolvimento de novas técnicas e concepções. Isso acarreta o desenvolvimento de novas e mais modernas tecnologias não só pela Embrapa, mas também pelas demais organizações de pesquisa que compõem o SIA. Tais iniciativas podem viabilizar estratégias baseadas em um novo patamar de conhecimento, possibilitando que o país esteja à frente da fronteira do conhecimento e que utilize o que existe de mais moderno em CT&I agroindustrial. Não se trata de algo trivial, mas sim de uma meta cujos resultados ampliariam significativamente a capacidade de inovar em um dos setores mais dinâmicos da economia brasileira.

Sugere-se que a Embrapa intensifique o reexame do contexto atual e futuro de suas atividades de pesquisa agrícola. Por muitos anos, a instituição se aproveitou das vantagens comparativas da agricultura tropical e da forte competência que ela mesma gerou, desde o momento em que foi constituída. Tal contexto durou cerca de trinta anos. Em pouco mais de 15 anos, o panorama sofreu grandes mudanças, especialmente pela estratégia de outras organizações, privadas e internacionais, em sua maioria, de atuarem no mercado tropical brasileiro. E estas, rapidamente, aprenderam e conquistaram espaço. Ou seja, a era da vantagem comparativa – relacionada ao patrimônio natural que foi herdado e, diga-se, bem trabalhado até poucos anos – pode ter-se esgotado.

O SIA comporta vários e diferentes atores, mas, se novas capacitações e competências, não apenas técnico-científicas, mas gerenciais e relacionais, ligadas ao planejamento e à gestão da inovação, não entrarem na agenda das instituições centrais da pesquisa agrícola do país, não apenas na Embrapa, mas nas Oepas, nas unidades de pesquisa de universidades (Esalq, Lavras, Viçosa, entre outras), nas cooperativas e fundações – todos terão seu papel e espaço diminuídos. Acredita-se que este não é o cenário desejável para a manutenção de um patrimônio construído há séculos e que pode diminuir também o grau de possibilidade de realização de política de CT&I e agrícola num futuro próximo. As capacidades estatais – de gestão, organização, formulação e coordenação em CT&I e em PD&I – também precisam se remodelar para dar sustentabilidade a um novo sistema de pesquisa e de inovação agrícola do país.

## Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, R.; SALLES-FILHO, S. *Determinantes das reformas institucionais, novos modelos organizacionais e as responsabilidades do SNPA: análise consolidada da situação organizacional das Oepas*. Relatório final. Campinas: DPCT/Unicamp, 1998.
- ALVES, E.; SILVA E SOUZA, G.; MARRA, R. Papel da Embrapa no desenvolvimento do agronegócio. In: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Ed.) *A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio*. 1. ed. v. 1. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 656 p.
- ARAÚJO, U. P. *et al.* Consubstanciação da imagem da Embrapa no campo científico. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 45, n. 3, p. 775-812, jun. 2011.
- ARAÚJO, P. F. C. As universidades e o desenvolvimento do agronegócio brasileiro: a contribuição de universidades no estado de São Paulo. In: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Ed.) *A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio*. 1. ed. v. 1. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 656 p.
- ASBRAER. Associação Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural. *Site*. *Associadas*. Disponível em: <<http://www.asbraer.org.br>>. Acesso em: 21 abr. 2015.
- AVIANI, D. M. *Organizações coletivas para melhoramento vegetal: condicionantes de sua existência*. 2014. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- BARBOSA, M. H. P.; RESENDE, M. D. V.; DIAS, L. A. S.; BARBOSA, G. V. S.; OLIVEIRA, R. A.; PETERNELLI, L. A.; DAROS, E. Melhoramento genético de cana-de-açúcar para bioenergia: a experiência brasileira de pesquisa em rede com a Ridesa. In: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Ed.) *A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio*. 1. ed. v. 1. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 656 p.
- BATALHA, M. O.; CHAVES, G. L. D.; SOUZA FILHO, H. M. C&T e I para a produção agropecuária brasileira: mensurando e qualificando gastos públicos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Piracicaba, SP, vol. 47, n. 1, p. 123-146, jan/mar. 2009.
- BEINTEMA, N. M.; ÁVILA, A. F. D.; PARDEY, P. G. *P&D agropecuário: política, investimentos e desenvolvimento institucional*. Washington, D.C.: IFPRI; Embrapa; Fontagro, 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Portaria n. 193, de 7 de agosto de 1992. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 ago. 1992. Seção 1, p. 10.855.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 abr. 1997. Seção 1, p. 8.241.
- CARBONELL, S. A. M.; CASTRO, C. E. F. Principais contribuições do Instituto Agrônomo (IAC) para o agronegócio. In: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Ed.) *A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio*. 1. ed. v. 1. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 656 p.
- CASTRO, A. C. *Políticas de Inovação e Capacidades Estatais Comparadas: Brasil, China e Argentina* (cap. 4). In Boschi, R. R. e Gomide, A. A. (ed.) *Capacidades estatais em países emergentes: o Brasil em perspectiva comparada*. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. 536 p.
- CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. *Estudo sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária*: Oepas. Brasília: CGEE, 2006.
- CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ. *Site*. Disponível em: <<http://www.consorciopesquisacafe.com.br>>. Acesso em: 26 maio 2015.
- CONSEPA. Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária. *Site*. Disponível em: <<http://www.consepa.org.br/>>. Acesso em: 21 abril 2015.
- CONTINI, E.; ANDRADE, R. P. A experiência da Embrapa em parcerias público-privadas. In: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Ed.) *A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio*. 1. ed. v. 1. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 656 p.
- CULTIVARWEB. *Site*. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares\\_protegidas.php](http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_protegidas.php)>. Acesso em 10 maio 2014a.
- CULTIVARWEB. *Site*. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php)>. Acesso em: 10 maio 2014b
- CULTIVARWEB. *Site*. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares\\_protegidas.php](http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_protegidas.php)>. Acesso em: 26 maio 2015.

- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Site. Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária - Oepas*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/snpa>>. Acesso em: 21 abr. 2015a.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Site. Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/snpa>>. Acesso em: 21 abr. 2015b.
- FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation? In: DOSI, G. et al. *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers, 1987.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. M. A necessidade de reorganização e de fortalecimento institucional do SNPA no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, ano XVI, n. 1, p. 88-101, jan/mar. 2007.
- FUCK, M. P. *A coevolução tecnológica e institucional na organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina*. 2009. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica). Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2009.
- FUKUDA-PARR, S. Emergence and global spread of GM crops: explaining the role of institutional change. In: \_\_\_\_\_. *The gene revolution – GM crops and unequal development*. Londres: Earthscan, 2007. p. 15-35.
- FUNDAÇÃO PROCAFE. *Site*. Disponível em: <<http://fundacaoprocafe.com.br>>. Acesso em: 26 maio 2015.
- FURTADO, A. Novos arranjos produtivos, Estado e gestão da pesquisa pública. *Revista Ciência e Cultura*, SBPC, Campinas, ano 57, n. 1, p. 41-45, jan./fev./mar. 2005.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; BACCHI, M. R. Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. *Políticas de incentivo à inovação tecnológica*. Brasília: Ipea, 2008.
- JOHNSON, B.; LUNDVALL, B. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Org.). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Registro Nacional de Cultivares (RNC) – Orientações e Informações Técnicas*. Brasília/DF, 2007.
- MAZZUCATO, M. *O Estado empreendedor - desmascarando o mito do setor público vs. o setor privado*. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.
- MEC. Ministério da Educação. *Instituições de educação superior e cursos cadastrados*. Disponível em <<http://emec.mec.gov.br/>>. Acesso em: 20 maio 2015.
- MENDES, P. J. *Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura*. 2009. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica), Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2009.
- MÓGOR, A. P. *Inovação e propriedade intelectual em melhoramento vegetal: um estudo sobre a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético*. 2013. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas), Departamento de Economia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- MOREIRA, G. C.; TEIXEIRA, E. C. Política pública de pesquisa agropecuária no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, ano XXIII, n. 3, p. 5-17, jul./ago./set. 2014.
- NELSON, R. R. (Ed.) *Nacional innovation systems – a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- PACHECO, C. A.; CORDER, S. *Mapeamento institucional e de medidas de política com impacto sobre a inovação produtiva e a diversificação das exportações*. Santiago: Cepal, 2010. (Documento de Proyecto).
- RODRIGUES, C. M. A pesquisa agropecuária no período do pós-guerra. *Caderno de Difusão de Tecnologia*, Brasília, DF, v. 4, n. 3, p. 205-254, set./dez. 1987.
- SALLES-FILHO, S.; CARNEIRO, A. M.; BONACELLI, M. B. M.; FUCK, M. P.; VICENTE, J. R.; ÁVILA, A. F.; MENDES, P. J. V. CT&I e o setor agrícola no estado de São Paulo. In: SUZIGAN, W.; FURTADO, J. E.; GARCIA, R. (Org.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo*. v. 2. São Paulo: Fapesp, 2011. p. 1-67.
- SALLES-FILHO, S. L. M.; ALBUQUERQUE, R.; SZMRECSÁNYI, T.; BONACELLI, M. B.; PAULINO, S.; BRUNO, M. C.; MELLO, D.; CORAZZA, R.; CARVALHO, S. P.; CORDER, S.; FERREIRA, C. *Ciência, tecnologia e inovação: a reorganização da pesquisa pública no Brasil*. Campinas: Editora Komedi/Capes, 2000.
- SILVA, A. E. L.; DUTRA, O. I. P. *Produção e comercialização de sementes de arroz no Rio Grande do Sul, safras 2008/2009 a 2012/2013*. Passo Fundo: Apassul, 2014a.
- \_\_\_\_\_. *Produção e comercialização de sementes de trigo no Rio Grande do Sul, safras 2006/2006 a 2012/2012 (dados finais) e safra 2013/2013 (parcial)*. Passo Fundo: Apassul, 2014b.

- SPRENGER, M. K. *Propriedade intelectual em melhoramento vegetal: um estudo sobre os certificados de proteção de cultivares protegidas no Brasil*. Relatório de iniciação científica. Curitiba: Pibic; CNPq; UFPR, 2014.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. In: SUZIGAN *et al.* (Org.) *Em busca da inovação: interação universidade-empresa no Brasil*. São Paulo: Fapesp; Belo Horizonte: Autêntica, 2011. p. 17-44.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e políticas industriais e tecnológicas: reflexões a partir da experiência brasileira. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 7-41, 2010.
- TEIXEIRA, E. C.; CLEMENTE, F.; BRAGA, M. J. A contribuição das universidades para o desenvolvimento da agricultura no Brasil. In: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Ed.) *A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio*. 1. ed. v. 1. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 656 p.
- VIANA, J. A. S. *Extensão rural e inovação agrícola no Brasil: elementos evolucionários para um olhar prospectivo*. No prelo, [2015].







# 4

## ATORES E INTERAÇÕES NO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO PARA AGRICULTURA: A INDÚSTRIA DE SEMENTES E MÁQUINAS AGRÍCOLAS

Juliana Pires de Arruda Leite

### Introdução

Para se compreender como se estrutura a dinâmica de inovação na agricultura, com base em um sistema nacional de inovação (SNI) é preciso, além de traçar um panorama que evidencie os atores relevantes neste sistema, buscar compreender qual a natureza de suas interações. Este é justamente o fundamento da ideia de *sistemas de inovação*, que se torna cada vez mais utilizada para uma análise mais abrangente e completa da inovação no setor agrícola.

Para a análise proposta neste capítulo parte-se do conceito de sistema de inovação proposto por Freeman (1987 *apud* EDQUIST, 2006), que estabelece a seguinte definição para a expressão sistema nacional de inovação (SNI): “[...] redes de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias”.

Deste modo, o conjunto de organizações e instituições que compõem um sistema de inovação representa uma estrutura onde os vários agentes desenvolvem um amplo conjunto de atividades voltadas para inovar que, de acordo com Edquist (2006) inclui: realizar pesquisa e desenvolvimento (P&D) por meio da criação e combinação de conhecimentos; construir competências a serem usadas nas atividades de P&D e na inovação; estabelecer redes e promover a aprendizagem entre diferentes organizações envolvidas no processo inovativo; criar e modificar instituições (regras, normas, rotinas) que influenciam a capacidade de inovação das organizações e o próprio processo inovativo (exemplo: propriedade intelectual) e financiar o processo de inovação e outras atividades que possam facilitar a comercialização e a adoção de conhecimentos e tecnologias.

Numa abordagem complementar à do SNI, Malerba (2006) apresenta a noção de “sistema setorial de inovação”, que se refere à estrutura e dinâmica da inovação num setor específico.<sup>1</sup> Isto porque as características de um sistema de inovação variam enormemente de setor para setor.

---

<sup>1</sup> Malerba afirma que, enquanto um Sistema Nacional de Inovação é delimitado por fronteiras nacionais, um sistema setorial pode ser analisado com base nas dimensões local, regional, nacional e global, conforme os objetivos da análise.

Diferenças quando ao tipo de produto (químicos, farmacêuticos, computadores ou *commodities*) e outras relacionadas à própria história de desenvolvimento de cada setor, em cada país, são fundamentais para se analisar a dinâmica de inovação, num determinado contexto. Além disso, como ressalta Nelson (1993), os setores estão em diferentes posições com relação à produção e uso de novas tecnologias (enquanto uns são a *rede de fornecimento* de tecnologia, outros são *consumidores* de tecnologia), o que reforça a importância da análise setorial.

Malerba (2006) estrutura um sistema setorial de inovação a partir de três grandes categorias: 1) conhecimento e domínio tecnológico; 2) atores, redes e relacionamentos e 3) instituições. Com esta perspectiva, no presente capítulo tem-se por objetivo discutir o sistema nacional de inovação para a agricultura no Brasil, a partir da segunda categoria citada, explicitando a gama de agentes envolvidos e buscando desvendar a natureza de suas relações.

Um aspecto importante a ser destacado é que a abordagem de sistema de inovação não pressupõe, de partida, a composição de um grupo de organizações *formalmente* estruturadas (MENDES, 2009). Neste sentido, ao analisar o setor agrícola brasileiro, busca-se compreender *em que medida* ele se configura um *sistema de inovação*, ou seja, até que ponto possui as esperadas características de integração e sinergia de um sistema.

Neste cenário, torna-se importante analisar a rede de atores e interações que se estabelece em torno do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), composto por institutos de pesquisa, universidades e organizações do setor privado envolvidos no desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias para o setor agrícola. Assim, a seguir será apresentada uma caracterização do SNPA e seus principais atores, e mais adiante um aprofundamento sobre o papel do setor privado, neste sistema, segundo a atuação das indústrias de sementes e máquinas agrícolas.

## Atores, redes e relacionamentos

Sistemas de inovação são compostos por atores heterogêneos. Heterogeneidade que se expande ainda mais quando a base do conhecimento é multidisciplinar e possui diferentes fontes, como no caso da agricultura.

Para o desenvolvimento e difusão de uma nova tecnologia, estas fontes interagem de diferentes formas. Cada um dos atores<sup>2</sup> é caracterizado por atributos, conhecimentos, competências e objetivos específicos, e possuem relações mais ou menos próximas entre si. Tomando como referência o papel dos diferentes agentes num sistema de inovação, Roseboom (2004 *apud* MENDES, 2009) classificou dois grandes grupos conforme suas funções. O primeiro integra funções que são exclusivamente (ou predominantemente) de responsabilidade do governo: formulação de políticas; alocação de recursos públicos; regulação; relações internacionais. O segundo grupo refere-se àquelas funções que são compartilhadas entre governo e os demais agentes e *stakeholders* relacionados à inovação (financiamento, pesquisa e desenvolvimento, criação de fluxos de conhecimento, transferência de tecnologias, capacitação de recursos humanos).

---

<sup>2</sup> Nesta dimensão, a unidade de análise denominada *ator* pode se referir tanto a organizações, como subunidades organizacionais (ex.: departamentos de P&D); indivíduos (líderes, cientistas); ou até grupos de organizações (ex.: consórcios industriais).

No que tange às relações estabelecidas entre estes diferentes atores, segundo Malerba (2006) elas incluem: processos de troca; competição; comando (ex.: integração vertical); cooperação formal; interações informais e relações de rede.<sup>3</sup> Com isso, o autor define que um sistema setorial é composto por teias de relacionamentos entre atores heterogêneos, com diferentes objetivos, crenças, competências e comportamentos.

No Brasil, os institutos públicos de pesquisa e as universidades foram os principais responsáveis pela adaptação, geração e introdução de novas tecnologias que possibilitaram ao setor agrícola alcançar grandes ganhos de produtividade. Mais recentemente, o setor privado cresce em importância, passando a desempenhar um papel significativo no sistema de inovação. No sentido de compreender estes atores e seus papéis, inicia-se a seguir uma breve contextualização daquilo que se denomina o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), no Brasil.

Uma proposta de periodização para as atividades de ciência e tecnologia (C&T) relacionadas à agricultura no Brasil é apresentada por Mendes (2009). A autora desenha uma linha do tempo, na qual destaca vários eventos da trajetória de constituição da estrutura de pesquisa agrícola no país e estabelece a existência de um “ponto de clivagem” nos anos 1970, período em que se reorganizou de forma radical o sistema federal de pesquisa agrícola.

Dentre as mudanças deste período, um marco reconhecido como fundamental é a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) como empresa federal de P&D na agropecuária. A criação da Embrapa, em 1973, foi uma resposta do governo federal à constatação de que a baixa produtividade agrícola brasileira estava associada à falta de conhecimentos tecnológicos específicos que atendessem aos interesses nacionais e às necessidades do país. Dessa forma, a Embrapa representou uma mudança na forma de organizar e conduzir a pesquisa agrícola no Brasil e se tornou, desde então, um ator de peso no sistema nacional de inovação para a agricultura (GEOPI, 2007).

Um ano após sua constituição, a Embrapa receberia a responsabilidade de coordenar a pesquisa agrícola em âmbito federal, assim como fortalecer e dar maior governança ao SNPA. Nesta mesma época, o Brasil se empenhou em profissionalizar seus pesquisadores em ciências agrárias, por meio da criação de cursos de pós-graduação nas mais diversas áreas desse campo do conhecimento, além do treinamento de pessoal em centros de excelência no mundo inteiro e a montagem de laboratórios especializados (ALVES *et al.*, 2005).

Em consonância com o compromisso de se estabelecer uma estrutura de pesquisa com capilaridade em todo o país, a Embrapa estimulou os estados, por meio de suporte técnico e financeiro, a criarem institutos de pesquisa estaduais fundamentados no próprio modelo da empresa federal (MENDES, 2009). A fundação da Embrapa, portanto, teve profundas repercussões na organização da pesquisa de âmbito estadual. Nesse período, as recém-criadas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas) conseguiram aumentar suas bases físicas, laboratórios, quadro de pessoal, atividades de pesquisa e difusão, intercâmbios científicos e relacionamentos interinstitucionais (SANTOS & ICHIKAWA, 2003).

---

<sup>3</sup> Segundo Malerba (2006), as redes no interior de sistemas setoriais integram complementaridades em termos de conhecimento, capacidades e especializações. É neste sentido que o autor afirma que nos ambientes incertos e em transformação as redes emergem não porque os agentes são similares, mas justamente porque são diferentes.

Entretanto, a década seguinte (1980) é marcada por uma profunda crise econômica, fiscal e política, com forte impacto sobre os setores produtivos do país, incluindo o setor agrícola. Neste período inicia-se uma crise de financiamento para a pesquisa pública, que acarreta sérios problemas de sustentabilidade econômica e estrutural para muitos dos órgãos do SNPA, fazendo inclusive com que muitas instituições públicas da área agrícola fossem extintas, como o Instituto Brasileiro do Café (IBC) e o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) (SANTOS & ICHIKAWA, 2003).

Neste contexto de crise, muitos institutos de pesquisa públicos sentiram a necessidade de promover processos de reorganização, buscando alternativas para sobreviver à escassez de recursos, entre os quais se destaca o esforço de captação de recursos de outras fontes, notadamente do setor privado (ALBUQUERQUE & SALLES-FILHO, 1998; SANTOS & ICHIKAWA, 2003; MENDES, 2009). Assim, esses institutos de pesquisa se reestruturaram no sentido de permitir e estimular a participação do setor privado no processo de geração e transferência de tecnologia de interesse do complexo agroindustrial. Tal estímulo ocorreu por meio do estabelecimento de contratos de parcerias e trabalhos conjuntos, com intuito de promover maior integração e, principalmente, de captar recursos (SANTOS & ICHIKAWA, 2003).

Com relação à inserção do setor privado, Wilkinson e Castelli (2000) destacam que, já na década de 1970, organizam-se centros de pesquisa e experimentação privados, cujo objetivo principal era o melhoramento vegetal. Uma das empresas privadas pioneiras na pesquisa de soja, no Brasil, foi a Francisco Terasawa (FT), fundada no final da década de 1960, em Ponta Grossa (PR). As primeiras variedades de soja liberadas pela empresa, Cristalina e FT, foram de grande impacto no Paraná e na região Centro-Oeste. Em 1973, foi criado o Centro de Pesquisa e Experimentação da Federação das Cooperativas de Trigo e Soja do Rio Grande do Sul (Fecotrigo), com objetivo de gerar e difundir cultivares de trigo e soja adaptadas. Ainda na década de 1970, a Organização das Cooperativas do Paraná (Ocepar) criou também um centro de pesquisa privado com o objetivo de praticar melhoramento vegetal e obter a difusão de variedades próprias pelas cooperativas filiadas à Organização.

Mais recentemente, a presença crescente da iniciativa privada nas pesquisas de biotecnologia agrícola foi relatada por Fuck e Bonacelli (2007) e é uma evidência que reforça esse quadro de transição. Observa-se uma tendência de ampliação da participação do setor privado em segmentos específicos, ao passo que os institutos públicos – que antes mantinham uma situação de quase monopólio na pesquisa agrícola – estão sendo cada vez mais pressionados a se capacitarem e se tornarem mais competitivos, para continuarem a ser agentes relevantes nos processos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) no setor (MENDES, 2009).

Neste contexto, emergem alternativas de arranjos institucionais visando a uma maior aproximação dos institutos de pesquisa públicos com o setor produtivo privado. Exemplos de tais arranjos são as fundações e os fundos de apoio ao desenvolvimento tecnológico de produtos ou setores específicos, como por exemplo a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa Agropecuária de São Paulo (Fundepag); o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), mantido pela indústria paulista de suco cítrico; o Fundo de Desenvolvimento da Agropecuária do Estado do Paraná (Fundeppec), mantido pelo setor de processamento de carne bovina do estado do Paraná; e a Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento do Agronegócio (Fapeagro), criada no

estado do Paraná para ser um instrumento de captação de recursos, com base na interação entre os órgãos que atuam na geração e disseminação de tecnologia e o setor produtivo.

## O setor privado

As transformações ocorridas no contexto da produção agrícola no Brasil e no mundo operam mudanças na forma como a inovação ocorre, no setor. No contexto atual, a produção, o mercado e o consumo de produtos agrícolas se desenvolvem em um ambiente muito dinâmico, no qual o setor privado tem crescentemente gerado, difundido e utilizado novos conhecimentos, informações e tecnologias. Em diversos países do mundo, as organizações do setor privado estão entre as principais executoras de pesquisas em diferentes áreas (BANCO MUNDIAL, 2006).

Uma área de destaque é a biotecnologia, definida como um conjunto de técnicas que manipulam organismos, células vivas e suas moléculas. Para Silveira *et al.* (2005), a descoberta da tecnologia do DNA recombinante significou uma mudança radical no padrão tecnológico de todos os setores ligados às *ciências da vida*. A agricultura está entre os setores que sofreram mais impactos com a descoberta dessa nova tecnologia. Nas palavras dos autores:

Primeiramente, a biotecnologia moderna causou mudanças radicais na estrutura do mercado da indústria de fertilizantes e de sementes e, conseqüentemente, a indústria de insumos sofreu impactos. Depois, a partir de 1996, ela passou a ser introduzida na agricultura, por meio de sementes geneticamente modificadas. Finalmente, ela também começa a causar impacto na indústria de processamento, com a necessidade de rotulagem e rastreamento dos produtos derivados de cultivos geneticamente modificados. (SILVEIRA *et al.*, 2005, p. 101).

Alves *et al.* (2005) destacam cinco áreas em que a biotecnologia está revolucionando a forma de praticar agricultura: (i) biodiversidade: marcadores moleculares, novas moléculas, novos genes; (ii) produção vegetal e silvicultura: melhoramento genético, propagação, crescimento e nutrição, defesa vegetal; (iii) produção animal, aquicultura e pesca: melhoramento genético, nutrição e sanidade; (iv) agroindústria: produtos fermentados, biomassa, processamento de alimentos, produção de energia; (v) meio ambiente: biomonitoração, biorrecuperação de ecossistemas degradados e controle biológico.

Dentre este vasto leque de aplicações da biotecnologia, optou-se aqui por um aprofundamento no campo da *produção de sementes* (que se utiliza da biotecnologia para a manipulação genética vegetal). Conforme FAO (2004), parte significativa das pesquisas sobre biotecnologia agrícola e quase todas as atividades de comercialização estão sendo realizadas por empresas privadas, com sede em países industrializados.

Outra área de destaque é o campo de *máquinas e implementos agrícolas*. Esta indústria é constantemente requisitada, por suas inovações tecnológicas, para a produção de equipamentos que deem conta do crescimento e do volume da produção agrícola nacional. As mudanças tecnológicas verificadas nas últimas décadas vêm exigindo sofisticadas no processo de desenvolvimento e fabricação dos produtos. Assim, o mercado de máquinas agrícolas está inserido em um ambiente competitivo e dinâmico, e a permanência neste mercado depende da capacidade que a empresa possui de detectar novas necessidades e inovar continuamente seus produtos (CRUZ *et al.*, 2010).

## A indústria de sementes

O processo de desenvolvimento de novas sementes é uma das atividades mais relevantes da pesquisa agropecuária brasileira, seja no setor público ou privado. No sistema público, os principais atores são as universidades públicas, institutos públicos de pesquisa, as Oepas e a Embrapa. No sistema privado, despontam as universidades privadas, as empresas de capital nacional, cooperativas e empresas transnacionais (CASTRO *et al.*, 2002).

A indústria de sementes pode ser desdobrada em dois segmentos básicos: o segmento de híbridos e o de variedades. Estes segmentos se estruturam de modo diferenciado em função de variáveis do processo competitivo, como por exemplo a apropriabilidade (possibilidade de uma inovação gerar remuneração para o inovador). Assim, existem diferenças quanto à forma de organização das atividades de P&D, quanto ao papel das instituições públicas de pesquisa e, principalmente, quanto ao papel dos mecanismos jurídicos de proteção à propriedade intelectual (SANTINI & PAULLILO, 2003).

Isto porque o segmento de híbridos se caracteriza pela existência de um mecanismo natural de apropriação, garantido pela impossibilidade de utilização da semente híbrida por mais de um ciclo produtivo. Já o segmento de variedades apresenta um fator determinante na conformação com a Lei de Proteção de Cultivares: a autorreprodutibilidade, sem perda de suas qualificações genéticas. Destaca-se o impacto que a promulgação da Lei de Proteção de Cultivares teve no mercado de sementes, ao despertar o interesse do setor privado para as pesquisas do segmento de variedades.

Os produtos de maior destaque e importância no mercado de sementes brasileiro são as sementes de milho (segmento de híbridos) e de soja (segmento de variedades); ambas as cultivares já possuem produtos geneticamente modificados.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, totalizando 81 milhões de toneladas na safra 2012/2013. Já a soja é a cultura agrícola brasileira que mais cresceu nas últimas três décadas e corresponde a 49% da área plantada, em grãos, do país (CONAB, 2013).

A indústria de sementes, no Brasil, passou por transformações tecnológicas e institucionais. Como já foi dito, no plano da inovação, o advento de recentes técnicas produtivas associadas ao desenvolvimento da moderna biotecnologia modificou o comportamento empresarial, alterando o padrão de concorrência. A evolução recente da engenharia genética, que passou pelo sequenciamento de genes de vários organismos vivos, representa uma mudança substantiva das trajetórias tecnológicas consolidadas na agricultura (TEIXEIRA, 2009).

Na atualidade, existem duas frentes não excludentes de pesquisa, para área de sementes: o melhoramento convencional, sustentado em cruzamento/seleção e genética quantitativa, e o melhoramento que utiliza técnicas derivadas da biologia molecular e da bioinformática, para obtenção das modificações genéticas desejadas (TEIXEIRA, 2009).

Um dos produtos mais evidentes de utilização dessas novas ferramentas na agricultura são as plantas geneticamente modificadas (GM) ou transgênicas. A possibilidade de desenvolver novas cultivares com novos atributos e independentemente da compatibilidade sexual entre espécies

representa o maior impacto, nesse setor. Em 2009, o Brasil atingiu o segundo lugar mundial em cultivo de transgênicos, com 21,4 milhões de hectares, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Isso representou uma expansão de 35,4% no plantio, motivada especialmente pelo aumento de cultivo da área de milho resistente a insetos (RI) (ABRASEM, 2010).

O debate sobre a produção e o uso de plantas geneticamente modificadas para consumo humano tem sido um dos assuntos mais controversos da atualidade, o que se deve às diferentes percepções que alguns atores sociais têm sobre os benefícios e riscos que os produtos resultantes da biotecnologia agrícola podem proporcionar. Oliveira e Silveira (2013) destacam que, independente do posicionamento acerca dos organismos geneticamente modificados (OGM), este é um mercado que carece de regulação. Os autores evidenciam as implicações econômicas dos sistemas de biossegurança e autorizações relacionadas à rotulagem, preservação de identidade, segregação e rastreabilidade, aspectos ligados a inovações tecnológicas que afetam o comércio de *commodities* agrícolas.

Ainda sobre os aspectos econômicos, as maiores possibilidades de apropriação dos investimentos em P&D de novas sementes, bem como as perspectivas de rentabilidade decorrentes da utilização de sementes GM e a própria dimensão do mercado brasileiro de sementes colaboraram com um processo singular de concentração de mercado (SANTINI & PAULILLO, 2003). Neste processo, importantes empresas sementeiras nacionais, principalmente dos segmentos de soja e milho, foram adquiridas por grandes empresas transnacionais. (FUCK & BONACELLI, 2008; TEIXEIRA, 2009; MOURA & MARTINELLI, 2004; SANTINI, 2002; WILKINSON & CASTELLI, 2000). Há, em curso, um processo de desnacionalização da indústria sementeira no Brasil.

#### Entrada de empresas transnacionais

Desde meados da década de 1960, algumas empresas transnacionais começaram a operar no mercado brasileiro de sementes. Em 1965 foi instalada a Sementes Cargill Ltda., com um centro de pesquisas em Campinas (SP) e uma unidade de beneficiamento em Avaré (SP). Na mesma década, em Santa Cruz do Sul (RS), era instalada a empresa norte-americana Pioneer-Hy-bred, por meio de associação com a Proagro. Já em 1971, ocorre a chegada das empresas Limagrain e Asgrow. No final da década de 1970 entram em cena a Dekalb e a Ciba-Geigy (SANTINI, 2002; WILKINSON & CASTELLI, 2000; SILVEIRA, 1985).

No entanto, foi na segunda metade da década de 1990 que se iniciou o significativo processo de concentração, no mercado de sementes. Neste período, grandes empresas transnacionais do setor químico iniciaram um processo de diversificação em direção à indústria de sementes. As possibilidades de combinar técnicas de engenharia genética no desenvolvimento de plantas mais resistentes aos defensivos químicos, às pragas e aos insetos abriram novas perspectivas de expansão das empresas do ramo agroquímico (TEIXEIRA, 2009; SANTINI & PAULILLO, 2003). Assim, a partir de meados dos anos 1990, várias empresas nacionais de pequeno e grande porte foram compradas ou absorvidas por multinacionais, principalmente por aquelas detentoras de tecnologia de ponta na área biotecnológica (WILKINSON & CASTELLI, 2000).

No mercado de milho, o processo de desnacionalização da produção ocorre principalmente a partir de 1997, com a compra da Agrocerec (que era a principal sementeira nacional do segmento), pela Monsanto. A Monsanto também comprou a divisão latino-americana de sementes da Cargill, vice-líder no mercado nacional de milho. Em 1998, adquiriu a Dekalb e, no começo de 1999, a Braskalb (empresa de capital nacional que era representante exclusiva, no país, do uso da tecnologia da Dekalb). A Du Pont entrou na área de sementes comprando a Pioneer Hi-Bred Internacional. Já a Dow Chemical adquiriu a Dinamilho da Cooperativa dos Agricultores da Região de Orlandia (Carol), a Híbridos Colorado e a divisão de milho da Sementes Hatã e da FT Biogenética (SANTINI, 2002; FUCK & BONACELLI, 2008; SANTINI & PAULILLO, 2003; TEIXEIRA, 2009; WILKINSON & CASTELLI, 2000).

Para a soja, as principais aquisições realizadas pelas transnacionais foram as seguintes: a Monsanto comprou a divisão de soja da FT Sementes e da Sementes Hatã; a AgrEvo adquiriu a Sementes Ribeiral, produtora de sementes de soja e milho; e a Du Pont adquiriu as empresas Pioneer, produtora de sementes de soja e milho, e a Dois Marcos Melhoramentos, produtora de sementes de soja. O objetivo das empresas transnacionais agroquímicas, ao realizarem a aquisição dessas sementeiras, é garantir uma estratégia conjunta de testes e difusão de sementes *engenheiradas*, que aumentem a participação dos herbicidas comercializados pela empresa que fez a aquisição (SILVEIRA & SALLES-FILHO, 1998).

Em 1998, a Novartis – líder no mercado de defensivos – anunciou a formação do Novartis Agricultural Discovery Institute (Nadi), um dos maiores centros de pesquisa dedicados à P&D do genoma agrícola. Em 2000, a Novartis Agribusiness e a Zeneca agrícola se fundem, formando a Syngenta. Além disso, em 2002, foi efetivada a incorporação da empresa franco-alemã Aventis CropSciences (então AgrEvo) pela alemã Bayer AG, consolidando a empresa Bayer Crop Science (SANTINI, 2002).

Segundo Castro *et al.* (2002), a integração de áreas para incorporar os avanços biotecnológicos está na base do processo de fusões, buscando produzir sensível redução de custos e maior concentração de recursos em áreas prioritárias de pesquisa. Os autores acrescentam que outra razão para essas fusões, que tem levado à formação de megaempresas na área biológica, é a necessidade de aporte de grandes investimentos em pesquisa biotecnológica, em especial nas áreas farmacêutica, da nutrição e da agricultura.

Além disso, a adoção de mecanismos de venda casada (semente + agroquímicos) decorre da utilização de tecnologias complementares para a produção dos insumos na agricultura. A busca por essas habilidades específicas (complementaridades) faz com que as empresas passem a manter grandes projetos de P&D sob a forma de redes e comércios com outras empresas e instituições públicas de ensino e pesquisa. As principais empresas que desenvolvem sementes GM, por exemplo, são grandes produtoras também de insumos químicos. Por outro lado, a utilização dessas sementes requer diversos produtos desenvolvidos por outros setores, como máquinas e implementos agrícolas, serviços técnicos especializados, atividades de extensão rural etc. (FUCK & BONACELLI, 2008).

Assim, observa-se que o processo de transformação industrial do setor de sementes ocorrido no final do século passado esteve relacionado, em um primeiro momento, a um movimento de



aquisição extensiva do mercado de sementes pelo mercado de agroquímicos. Este extensivo movimento de fusões e aquisições, assim como a realização de contratos de parceria tiveram impacto significativo no desenvolvimento tecnológico do setor.

### Ciência, tecnologia e inovação (CT&I) na indústria de sementes

A indústria de sementes, assim como as indústrias química, farmacêutica, alimentar, entre outras inseridas no setor da biotecnologia, é baseada no conhecimento. Isso implica, em primeiro lugar, que os métodos de geração de produtos ou de processos estão intrinsecamente relacionados aos avanços da ciência, que assume importância incontestável. Em segundo lugar, o advento de novos paradigmas tecnológicos, como o inovador sistema de fazer sementes introduzindo-se genes de outras espécies, sustenta-se nos avanços da biologia e da genética molecular. Isto representa o que Pavitt (1984) denominou *setores intensivos*, em ciência.

Com isso, os avanços na fronteira do conhecimento, especialmente no que diz respeito àqueles baseados na biologia molecular, proporcionaram mudanças significativas e irreversíveis na base tecnológica das indústrias farmacêutica, de sementes, de pesticidas etc. (BONACELLI, 1993). Neste sentido, a inovação tecnológica no setor de sementes torna-se um instrumento de competição primordial, o que faz com que sementes com características mais produtivas sejam ofertadas aos produtores em um espaço de tempo cada vez menor, visando a uma maior produtividade e realização de menores gastos em insumos químicos.

Segundo Moura e Martinelli (2004), em termos gerais, a configuração da estrutura produtiva e tecnológica da indústria de sementes pode ser dividida em duas atividades fundamentais: (a) o programa de pesquisa e desenvolvimento de sementes genéticas ou transgênicas (melhoramento genético); (b) a produção e a comercialização da semente básica (multiplicação de sementes). Segundo os autores, a primeira atividade é mais onerosa, pois envolve a criação de um banco de germoplasma e de uma equipe de pesquisadores especializados, exigindo altos investimentos em P&D. Esse banco de germoplasma é, em geral, um ativo bastante específico, em função do próprio processo evolutivo da espécie, que foi se adaptando às condições edafoclimáticas locais. As empresas produtoras de sementes utilizam, assim, o banco de germoplasma como matéria-prima para a criação das novas gerações de sementes melhoradas.

Já a atividade de multiplicação de sementes em escala comercial exige também um nível de tecnificação relativo, mas a um custo menor, se comparado ao do melhoramento genético. Desse modo, desde que uma empresa tenha acesso à semente básica, ela poderá produzir sementes em escala comercial. O acesso à semente básica ocorre, em geral, sob um contrato de licenciamento de produção e de comercialização entre a requerente e a empresa que desenvolveu a semente melhorada, cujas fases do processo tecnológico compreendem (Figura 1):

- **Pesquisa em melhoramento genético**

Esta etapa do processo tem como objetivo modificar as características das plantas, tornando-as *melhoradas*, ou seja, com melhor desempenho em relação às plantas convencionais. As pesquisas em melhoramento genético são realizadas tanto pelo setor público como pelo setor privado. No setor público a Embrapa realiza papel relevante no desenvolvimento de novas sementes,

assim como outros institutos de pesquisa e universidades. O setor privado é representado pelas filiais das grandes empresas multinacionais atuantes no país, assim como pelas empresas nacionais, cooperativas e fundações sem fins lucrativos.

Os atores envolvidos no processo de pesquisa em melhoramento vegetal têm origem em diversas áreas do conhecimento. O avanço na fronteira do conhecimento, como no caso das biotecnologias, tem realçado cada vez mais o caráter multidisciplinar dessa fase da pesquisa. Para dar conta desta complexidade, as articulações entre instituições públicas e privadas em redes de pesquisa têm sido cada vez mais utilizadas. (FUCK & BONACELLI, 2008).

O resultado do melhoramento genético é o desenvolvimento de uma nova semente (semente básica).

- **Processo de multiplicação**

Esta etapa permite que a semente básica se torne semente comercial. O tempo deste processo varia de acordo com a disponibilidade de área e dos testes realizados. Geralmente esta fase é realizada por empresas cooperantes ou licenciadas para a multiplicação ou beneficiamentos das sementes, naturalmente sob licença/contrato com as empresas geradoras da semente básica.

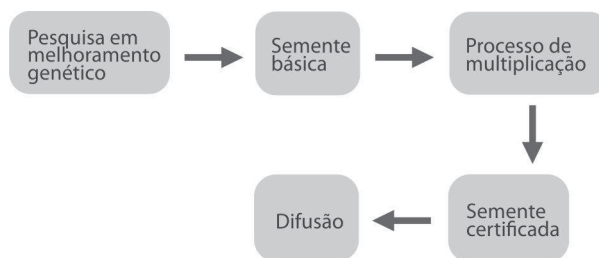
- **Semente certificada**

A semente certificada é o resultado do processo de multiplicação da semente básica, produzida em corresponsabilidade com a entidade certificadora, que atesta a semente segundo padrões específicos de qualidade, nos quais se comprova a manutenção das características de melhoramento genético da semente. Assim, cada classe de semente deve apresentar garantia de identidade genética e de pureza varietal, de acordo com as normas estabelecidas pela entidade certificadora. Além da certificação, as empresas podem também proteger legalmente suas novas cultivares desenvolvidas, mediante registro de cultivares no Sistema Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC).

- **Difusão**

Difusão é o processo pelo qual a nova semente é divulgada ao público. Este processo se dá por meio de palestras técnicas, seminários, congressos e dias de campo, geralmente promovidos pelas empresas, a fim de fornecer o maior número possível de informações sobre o novo produto e sanar as dúvidas com relação ao plantio, condução da cultura e demais procedimentos.

Figura 1 – Processo tecnológico na indústria de sementes.



Fonte: adaptado de Moura (2003).

Zylbersztajn, Lazzarini e Machado Filho (1998) destacam a importância de uma etapa específica de pesquisa e desenvolvimento anterior à multiplicação das sementes, que seria a P&D em adaptação regional, ou seja, tornar as variedades desenvolvidas aptas ao cultivo em diferentes condições edafoclimáticas, para, a partir daí, multiplicá-las em escala comercial.

Em uma pesquisa empírica com as seis principais empresas do ramo de sementes no Brasil, duas de capital nacional e duas de capital estrangeiro, Moura e Martinelli (2004) exploraram como se desenrolam as atividades tecnológicas internas e externas das indústrias sementeiras. Os autores constataram que a realização de atividades tecnológicas internas, nos últimos anos, deixou de ser uma prerrogativa apenas de um departamento de P&D e passou a ser responsabilidade de toda a empresa. Em geral, a realização dessas atividades internas de pesquisa permite gerar busca tácita de conhecimento no desenvolvimento de sementes que atendam às especificidades e/ou às características exigidas pelos mercados. É por essa razão que, além das atividades de pesquisa *stricto sensu*, ganham importância os ativos complementares — especialmente os de caráter logístico, de *marketing* e de controle de qualidade — e as unidades de produção.

Com relação às atividades externas em tecnologia sementeira, Moura e Martinelli (2004) constataram haver uma divisão internacional de tarefas intrafirmas, pela qual a pesquisa básica e a capacitação em biotecnologia são realizadas pelos laboratórios mais capacitados das maiores empresas e os resultados dessa etapa são, posteriormente, exportados ou aplicados pelas demais filiais internacionais da empresa, que, então, fazem os testes de adaptações edafoclimáticas locais. Além disso, os autores acrescentam que todas as empresas da pesquisa estavam desenvolvendo algum projeto ou atividade tecnológica em parceria com outros agentes, o que demonstra como, de fato, as interações e parcerias adquiriram grande importância na dinâmica de inovação, no setor agrícola.

### Interações e parcerias

Na indústria brasileira de sementes, principalmente nos segmentos de milho híbrido e soja, observa-se um acentuado intercâmbio científico e tecnológico entre empresas produtoras públicas e privadas, sejam estas nacionais ou transnacionais. A partir das já citadas fusões e aquisições ocorridas neste mercado, as empresas transnacionais agroquímicas vêm se utilizando de licenciamentos, integração e parcerias com outras empresas, para o desenvolvimento de pesquisas conjuntas.

Isto porque o ambiente complexo e incerto impulsiona as empresas a diversificarem suas ações, especialmente no que diz respeito às estratégias de cooperação e construção de alianças para adquirir e desenvolver novos conhecimentos. Assim, desde a década de 1990, um grande número de acordos entre empresas ligadas à biotecnologia e entre estas e universidades e centros de pesquisa foram firmados. Segundo Bonacelli (1993), trata-se da manifestação de uma característica da biotecnologia: a fragmentação do conhecimento e das competências entre os diferentes agentes, tendo em vista os custos elevados da pesquisa e da produção, com maiores prazos para a maturação dos projetos de P&D biotecnológica, entre outros fatores.

Santini e Paulillo (2003) descrevem os contratos de parceria na indústria de sementes, que variam entre: 1) a parceria tecnológica, para o desenvolvimento de pesquisas em conjunto

(seja no melhoramento convencional, seja em intercâmbio de genes); 2) a parceria em testes de ensaio, para avaliação dos resultados ou de validade de teste DHE e VCU;<sup>4</sup> e 3) os contratos de produção, que envolvem a multiplicação e a comercialização das sementes. Em todos os tipos, os autores ressaltam o envolvimento entre o público e o privado, principalmente com a participação constante da Embrapa.

A maioria das empresas combina várias estratégias de interação, como a compra de empresas especializadas, a formação de joint ventures, a contratação de atividades de P&D por universidades, institutos de pesquisa e novas empresas de biotecnologia, assim como o estabelecimento de alianças pré-competitivas com outras companhias, para a realização de atividades de pesquisa.<sup>5</sup> (BONACELLI, 1993)

Além da utilização da colaboração pré-competitiva intermediada por contratos, o licenciamento também vai alterar o ambiente concorrencial do mercado de sementes, na medida em que novas formas de relacionamento e, principalmente, novas formas de remuneração da inovação são adotadas pelas empresas. O licenciamento pressupõe o pagamento de uma remuneração (*royalty*) pelo licenciado ao licenciador, e tem ocorrido tanto para o caso de uso de sementes como para o de genes da biotecnologia. O retorno do investimento em tecnologia, na forma de cobrança de *royalties*, estimula as empresas a inovarem, criando um ambiente competitivo marcado pela inovação de produto (FUCK & BONACELLI, 2007).

Pode-se dizer que se trata, a indústria de sementes, de uma indústria intensiva em conhecimento e bastante dinâmica no que diz respeito à oferta de inovações, para o mercado. A indústria brasileira, ante a grande dimensão ocupada pelo agronegócio no país, se mostra razoavelmente posicionada na geração de pesquisas em melhoramento de novas variedades vegetais. Com relação aos atores, nota-se que este sistema setorial é dominado por grandes competidores, que em frequentes situações firmam parcerias para o desenvolvimento de produtos.

## A indústria de máquinas agrícolas

O setor de máquinas agrícolas abrange a produção de equipamentos para toda a cadeia agroindustrial, desde o preparo do solo, passando pelo plantio, colheita até o armazenamento e o transporte de produtos agrícolas para o consumo direto ou para a indústria alimentícia. O segmento é composto, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – Abimaq, por três modalidades de indústria: tratores de roda; colheitadeiras; e implementos agrícolas

A indústria brasileira de equipamentos para a agricultura teve sua base implantada a partir da década de 1960, no contexto das metas projetadas para a indústria automobilística e de autopeças, no governo JK (CASTRO & FONSECA, 1991). Mais adiante, a política de substituição de importações e internalização da produção promovida pelo governo impulsionou a produção de tratores de rodas, no período conhecido como *milagre brasileiro* (GARCIA *et al.*, 2008).

<sup>4</sup> O teste DHE consiste em avaliar se a cultivar é distinta, homogênea e estável; e o de VCU avalia o valor, cultivo e uso (SANTINI & PAULILLO, 2003).

<sup>5</sup> A colaboração pré-competitiva consiste no desenvolvimento de pesquisas conjuntas, sejam de caráter genérico ou específico, e na troca de material genético (BONACELLI, 1993).

Além disso, o desenvolvimento da indústria de máquinas agrícolas no Brasil também encontra relação com o período mundialmente conhecido como *revolução verde*, marcadamente caracterizado pela intensificação de uso de insumos industriais no campo.

Entre os anos de 1950 e 1970 houve um grande crescimento do número de empresas do setor, nacionais e estrangeiras, no Brasil. Destacam-se, entre as estrangeiras: Ford, Allis Chalmers, Valmet do Brasil, Massey Ferguson, Yanmar Diesel do Brasil, Fiat, Case e Fundituba Metalúrgica, todas implantadas no estado de São Paulo; além da empresa New Holland, no estado do Paraná. Paralelamente, no Rio Grande do Sul, foram criadas empresas nacionais, tais como: SFIL, Máquinas Ideal, Francisco Stédile (Fras-Le), Agrisa, Lavrale, Metalúrgica Arcovila, Fankhauser, Jan, Semeato e Stara (SPAT, 2009).

Na década de 1970, consolida-se um novo padrão de produção na agricultura brasileira, havendo um aumento considerável na utilização de máquinas e equipamentos agrícolas. Até o início da década de 1960, a relação ha/trator era de um trator para cada 413 hectares plantados; em 1970, esta relação passa a ser de um trator para cada noventa hectares. Este aumento foi fortemente impulsionado pelo fornecimento de crédito rural subsidiado à compra de tratores, implementos e outras máquinas agrícolas (LUCENTE & NANTES, 2008).

No entanto, em meados da década de 1980, no contexto de crise aguda no país, o setor de máquinas agrícolas entrou em uma forte crise, o que fez declinar drasticamente sua produção e levar à falência muitas empresas nacionais. Também na década de 1990, em virtude da política de abertura econômica, este segmento sofreu grande impacto negativo (GARCIA *et al.*, 2008).

No início da década de 2000, porém, iniciou-se um novo ciclo de crescimento da indústria de máquinas, como decorrência de alguns fatores como a criação do Programa de Modernização da Frota de Tratores Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota); a desvalorização cambial e a elevação do preço mundial das *commodities*. Este novo cenário resultou no desempenho positivo da produção de tratores e de colhedoras na primeira metade dos anos 2000 (VIAN, 2009).

De acordo com diversos autores (VEGRO & FERREIRA, 2008; PONTES, 2004; REAME JR., 2008; SPAT, 2009; LUCENTE & NANTES, 2008), o segmento de máquinas e equipamentos agrícolas brasileiro se fortaleceu com a implantação do Moderfrota. O aumento da produção e das vendas proporcionou a renovação de mais de um terço da frota de máquinas agrícolas do país, além de conferir melhoria tecnológica para os equipamentos. Como resultado dessa política, além do crescimento da demanda interna, de 1999 a 2004, o Brasil passou a figurar entre os exportadores de máquinas agrícolas.

Para Vian (2009) o impacto do programa sobre a demanda foi imediato, explicitando, novamente, a forte correlação entre crédito agrícola (em especial aquele destinado à mecanização da produção) e a demanda por máquinas e implementos. Com a criação do Moderfrota, a produção de máquinas passou de 28.221, em 1999, para 52.010 unidades, em 2002. Tal expansão representou também um crescimento de 3,4% ao ano, entre 2000 e 2007, sobre a venda de tratores, fato que incentivou a retomada dos investimentos no segmento de máquinas agrícolas.

Neste contexto favorável de expansão da atividade agropecuária no país, o crescimento da demanda para máquinas agrícolas incentivou o aporte de investimentos na modernização de plantas e o aumento da escala produtiva, tanto para atender ao mercado nacional como para sustentar uma estratégia exportadora (SPAT, 2009). Além de aumentar a capacidade de produção, os recursos se dirigem para o desenvolvimento tecnológico e para a inovação, no mercado.

Um elemento marcante do setor de máquinas agrícolas no Brasil é que a produção é bastante regionalizada. Segundo Anfavea (2006), o Rio Grande do Sul é responsável pela produção de 53,6% do total de máquinas agrícolas fabricadas no país, caracterizando o estado como o mais importante complexo produtivo deste segmento.

Com relação à estrutura de mercado, a indústria de máquinas e implementos agrícolas caracteriza-se por uma composição econômica e produtiva bastante heterogênea, abrangendo diversos e distintos setores e envolvendo relações interindustriais. Segundo Cruz *et al.* (2010), o segmento de tratores e colheitadeiras é composto predominantemente por grandes empresas, ao passo que o de implementos agrícolas, por empresas de pequeno porte e gestão familiar. Ainda assim, Pitelli, Fonseca e Bragagnolo (2007) caracterizam como oligopolista a estrutura de mercado do setor de máquinas e equipamentos agrícolas. Além disso, acrescenta que, nessa estrutura oligopolista, há firmas progressistas (líderes de mercado, que introduzem inovações) que obtêm lucros extraordinários com suas inovações.

Assim, enquanto as máquinas (em especial tratores e colheitadeiras) organizam-se numa estrutura oligopolizada, com grandes *players* de atuação mundial e maior dinamismo tecnológico, os implementos (arados, grades ou plantadeiras) contam com um sem-número de empresas pequenas e médias, de operação regional e com tecnologia de produção tradicional, mais intensiva em metalurgia do que propriamente em mecânica. Por outro lado, os implementos de maior valor agregado, como as plantadeiras automáticas, os pulverizadores de grande porte e os autopropelidos, também são fabricados pelas grandes montadoras de tratores e colheitadeiras, que têm adotado estratégias de ampliação de sua atuação em implementos mais sofisticados (VIAN, 2009).

Além disso, a competitividade no setor de máquinas agrícolas está fortemente baseada na diferenciação de produtos (associada, sobretudo, a desempenho e confiabilidade) e na existência de uma ampla rede de revendedores e de serviço pós-vendas. Se a empresa puder ainda oferecer crédito para o comprador, maior será sua capacidade competitiva. Estas características são mais intensas no caso de máquinas automotrizes, em que, por exemplo, as grandes empresas têm significativos braços financeiros, seja como repassadores de crédito público, seja como financiadores diretos (CRUZ *et al.*, 2010).

### Empresas transnacionais e a importância do capital financeiro

O crescimento do poder de mercado das grandes empresas transnacionais no setor de máquinas agrícolas, da mesma forma que no setor de sementes, se deu a partir da estratégia de fusões e aquisições, criando empresas globais com grande capacidade competitiva. Estas fusões e aquisições, que, segundo Castro e Fonseca (1991), podem ser identificadas desde o final dos anos 1970, reforçam o processo de concentração de capitais e oligopolização da indústria mundial de tratores e equipamentos agrícolas.

Nesta trajetória, destaca-se, nos anos 1980, a aquisição da International Harvester pela Case e da New Holland pela Ford. Nos anos 1990, há a fusão destas duas empresas (Case e Ford), que formam a atual Case New Holland (CNH). A Fiat, que já era acionista da CNH, adquiriu 84,5% das ações, controlando totalmente os negócios da nova empresa, mas mantendo as marcas existentes anteriormente à fusão. Já a Valtra, empresa produtora de tratores do grupo finlandês Partek, faz parte do Grupo Fiat após processo de integração com a Fiat Allis (VIAN, 2009). Além disso, grandes firmas transnacionais, como a AGCO, a John Deere e a citada Case se instalaram no Brasil e adquiriram empresas de capital nacional (SPAT, 2009).

Como já mencionado, uma característica marcante neste mercado são as facilidades de obtenção de financiamento. Sob este aspecto, Lima (2004) aborda a indústria de máquinas pelos seus “braços financeiros”, ou seja, descreve a criação de bancos por empresas da indústria de máquinas, para financiar as vendas de seus produtos. O autor apresenta a estrutura financeira de três grandes empresas mundiais: CNH, John Deere e AGCO.

Vinculado à empresa CNH, o Banco New Holland do Brasil iniciou suas atividades em abril de 1999, sendo o responsável pelo financiamento das vendas da empresa no país. Com o banco, a empresa teve condições de implantar um programa de descontos no financiamento dos tratores, bem similar ao praticado na indústria automobilística mundial. Além dos descontos, a empresa oferece a prestação de serviços gratuitos, em sua rede de concessionárias, para fidelizar seus clientes.

A John Deere & Co., que em 1979 adquirira 20% das ações da empresa brasileira de máquinas agrícolas Schneider, Logemann & Cia. (SLC), conseguiu, em 1999, o controle total da SLC. Junto com a fábrica, a John Deere obtém também o Banco Agroinvest S.A. e a SLC Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários. Assim, com a aquisição do Agroinvest, a John Deere torna-se a pioneira, do ramo, a dispor de um banco próprio, no país.

Já a empresa norte-americana Agro Corporation (AGCO) se instalou no Brasil em 1996. Dois anos depois, em junho de 1998, a empresa firma uma *joint venture*, com o banco holandês Rabobank (considerado uma das principais instituições financeiras do *agribusiness* internacional), para financiar as vendas dos tratores e das colheitadeiras produzidos pela empresa. A *joint venture* resultou na criação da Agricredit do Brasil.

Lima (2004) conclui que as corporações transnacionais, por meio da atuação dos seus bancos, conseguiram consolidar seu domínio sobre o mercado brasileiro, além de montar plataformas de exportações para países do Mercosul, Ásia e África.

### Ciência, tecnologia e inovação (CT&I) na indústria de máquinas agrícolas

Fonseca (1991) ressalta que a evolução técnica das máquinas e implementos teve sua trajetória ligada à figura de inventores: homens práticos que produziram inovações que, em alguns casos, demandaram anos de melhoria até atingirem o mercado e a fabricação em série. A autora também destaca, para este setor, a existência de um padrão de desenvolvimento tecnológico não radical, mas cumulativo. Este padrão está associado à presença de fortes economias de escala na planta, bem como de diferenciação de produtos.

Para Castro e Fonseca (1991), este modelo de inovação dá lugar a duas formas de aprendizado: 1) entre as atividades de P&D e as etapas de fabricação (que pode resultar em economias de custo); e 2) entre a atividade de P&D e as atividades agrícolas – em que o trator tem o desempenho avaliado pelos usuários (que pode incentivar e acelerar a diferenciação de produtos).

Com relação à capacidade de inovação das indústrias de máquinas agrícolas, Lucente e Nantes (2008) fazem uma análise dos resultados da Pesquisa de Inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Pintec/IBGE) nos anos de 2000, 2003 e 2005, e revelam algumas características da dinâmica de inovação no setor.

Segundo esta pesquisa, as empresas implementaram, em maior ou menor intensidade, algum tipo de inovação no período 1998 a 2005. As inovações em produtos e em processos foram equivalentes, em número. Ademais, observa-se que a maioria das inovações em produtos foram caracterizadas como inovações apenas para a empresa e não para o mercado.

No entanto, é necessário ressaltar a grande diferença que existe nas atividades de P&D e nas taxas de inovação entre as grandes empresas transnacionais e as empresas nacionais de menor porte. As firmas transnacionais possuem centros mundiais de pesquisa que geram a tecnologia aplicada nas suas diversas fábricas (em cada fábrica, realizam-se as adaptações das tecnologias básicas para o nível local). Essas firmas investem percentuais relevantes de seus faturamentos em permanente atualização tecnológica, o que lhes confere evidentes vantagens competitivas (SPAT, 2010). Como exemplo pode-se citar o dado apresentado por Vian (2009), que identificou o investimento de cerca de US\$ 800 milhões em P&D, pela empresa John Deere, em 2009.

O processo formal de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos na indústria de máquinas agrícolas, apresentado por Schaedler (2003), compreende as seguintes etapas (Figura 2):

- **Definição de objetivos**

A etapa de definição de objetivos envolve o levantamento de informações sobre experiências anteriores de desenvolvimento de produtos similares. Estes registros servirão como base para prevenir a ocorrência de problemas outrora enfrentados e pensar, previamente, soluções caso eles, ainda assim, aconteçam, no processo de desenvolvimento. Isto permite à equipe de engenharia estabelecer objetivos realistas para o novo produto a ser desenvolvido.

- **Conceito**

Nesta fase os engenheiros de projeto definem o conceito do produto, que resulta de pesquisas e de atividades de desenvolvimento, realizadas pela área de *marketing*, relativas à necessidade de fabricação de novos produtos. Isso leva em consideração se o novo produto encontrará um mercado que pague um lucro atraente para o fabricante.

- **Projeto preliminar**

Esta fase compreende a preparação dos desenhos do novo projeto, bem como de suas especificações, escolha de peças etc.



- **Revisão preliminar de projeto**

Para esta etapa um comitê de revisão de projeto é designado. Esta revisão é realizada antes da confecção de qualquer protótipo. O objetivo é a identificação de possíveis problemas potenciais, que possam ser prevenidos.

- **Reprojeto**

Nesta fase os engenheiros de projeto usarão os resultados da revisão preliminar para realizar as modificações solicitadas. Este ciclo pode se repetir por quantas vezes forem necessárias, até a aprovação final para a produção do protótipo.

- **Protótipo**

Nesta etapa são construídas uma ou mais unidades de protótipos do novo produto.

- **Teste de protótipo**

Esta fase visa a assegurar que as peças e demais características estejam de acordo com as especificações. Os resultados dos testes são encaminhados para que se proceda às devidas correções.

- **Reprojeto**

Da mesma forma que na fase anterior à de reprojeto, o ciclo de testes e correções dos protótipos podem ser reiniciado quantas vezes for necessário. Em paralelo, a estrutura básica de produção em escala começa a ser preparada.

- **Fase de produção**

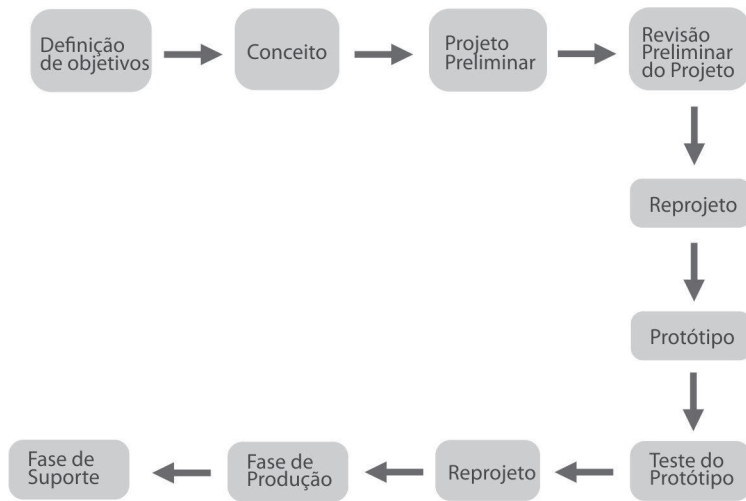
As primeiras unidades são produzidas sob um rígido controle e submetidas a detalhadas avaliações de qualidade (testes de verificação e validação do produto).

- **Fase de suporte**

Quando os clientes começam a usar o produto, outros problemas inesperados podem surgir. Assim, espera-se que todos os problemas de funcionamento e falhas reportadas pelos clientes devam ser registrados pelo departamento de serviços e suporte e levados ao gerente de projeto. A equipe de projetos deve avaliar os relatórios e propor possíveis ações corretivas.

Pelas características da agricultura, as máquinas precisam ser adaptadas para as condições de cada região agrícola. Assim, embora a P&D básica, descrita pelo modelo da Figura 2, tenda a se efetuar nas sedes das grandes empresas, é crescente a atividade de pesquisa em engenharia para adaptação das máquinas às regiões em que serão usadas. Com isso, a localização e a capacitação das subsidiárias são fatores de competitividade cada vez mais importantes, e as empresas passam a investir em novas unidades nas regiões em que o avanço da agricultura é maior. Tais empresas conduzem pesquisa para adaptar as tecnologias ao nível local e, para tanto, buscam apoio dos governos federal e estadual, para o financiamento de projetos e para a obtenção de informações técnicas da parte dos serviços locais de pesquisa e de extensão rural (SPAT, 2010).

Figura 2 – Fluxo de pesquisa e desenvolvimento de máquinas agrícolas.



Fonte: Schaedler (2003).

No contexto das pequenas e médias firmas de implementos agrícolas, Shima, Libardi e Araújo (2005) realizaram uma pesquisa sobre sua dinâmica inovativa. Os resultados obtidos na pesquisa demonstram que o processo para desenvolver novos produtos, por estas firmas, é bastante difuso e ainda não está formalizado. Além disso, observa-se que não há uma sinergia entre os diversos setores envolvidos no processo de inovação. Isso demonstra a pouca exploração do potencial inovador dessas pequenas e médias firmas, uma vez que a forma como organizam seus processos e tecnologias não envolve projetos e ferramentas específicas. Os autores as caracterizam como firmas cujo aprendizado concentra-se fundamentalmente no *learning-by-doing/using*, marcado pela falta de interação com outros agentes na busca por novos conhecimentos e tecnologias.

Já no que diz respeito às tecnologias de fronteira fomentadas pelo setor de máquinas agrícolas, Reame Jr. (2008) afirma que uma transição se delineou: equipamentos de base tecnológica mecânica (materiais, pneumática, hidráulica etc.) estão sendo substituídos por novas tecnologias como a eletrônica, de *software*, de sensoriamento e comunicação de dados, no contexto do fenômeno denominado *agricultura de precisão*. Esta nova geração de tecnologias é capaz de tratar de maneira específica cada parcela da terra, planta ou animal. São produtos que incorporam equipamentos computadorizados e tecnologia de satélites que permitem precisar a quantidade e a localização de aplicação de insumos como fertilizantes, sementes e pesticidas. Mediante geoprocessamento, é possível gerar mapas digitais para monitoramento de máquinas e implementos agrícolas, bem como das produções agrícolas.

Além disso, a nova geração de tratores e colheitadeiras busca incorporar inovações que apresentem soluções mais adequadas, do ponto de vista ecológico. Nessa linha, as empresas lançam produtos mais leves, que impliquem menor erosão e compactação do solo e máquinas com menos emissão de poluentes e, portanto, mais econômicas (SPAT, 2010).

Numa abordagem prospectiva, Vian (2009) apresenta um possível cenário para a dinâmica tecnológica no setor de máquinas agrícolas, no ano de 2022. Segundo o autor, em primeiro

lugar, esperam-se mudanças nos padrões de demanda e da tecnologia, com a consolidação da agricultura nos países em desenvolvimento, dadas as condições de clima, disponibilidade de mão de obra e de terras. Este processo deverá ser cada vez mais condicionado ao aumento do uso de tecnologia, principalmente irrigação e mecanização, para compensar as mudanças climáticas e aumentar a eficiência, mas com a economia de recursos e a busca de sustentabilidade. Assim, pode-se imaginar um cenário em que há aumento da produtividade das principais culturas alimentícias (milho, arroz, soja e trigo), que exigem ainda mais mecanização e necessitam de ganhos de escala para serem economicamente viáveis. Além disso, o autor prevê que os grupos nacionais de implementos podem ampliar investimentos em P&D.

### Interações e parcerias

Diferentemente do setor de sementes, as parcerias e interações entre firmas não são um marco da dinâmica inovativa no setor de máquinas agrícolas. Ainda assim, alguns autores fazem referência a este tipo de relacionamento entre os atores da indústria de máquinas.

Para Lucente e Nantes (2008), uma das formas de permitir que as empresas de menor porte do segmento de implementos alcancem competitividade sustentável, no longo prazo, é a prática da cooperação e o estabelecimento de parcerias voltadas à inovação tecnológica. Os autores reconhecem que, em um número significativo de empresas de máquinas e equipamentos agrícolas, essa cooperação é baixa ou mesmo inexistente, mas reforçam que este se constitui em um ponto-chave, podendo determinar o sucesso ou o fracasso das empresas. As empresas menores precisam, pois, ampliar sua base de conhecimento para desenvolver produtos mais inovadores.

Por outro lado, Lucente e Nantes (2008) apresentam dados que demonstram o crescimento da cooperação entre empresas de máquinas agrícolas e institutos de pesquisa. Neste contexto, os institutos de pesquisa assumem um papel importante como uma das fontes de novas tecnologias, possibilitando a redução dos custos relacionados às inovações e garantindo a confiabilidade, por não serem vistos como potenciais concorrentes.

Além disso, observa-se que a disposição à cooperação com outras organizações cresce à medida que o tamanho da empresa aumenta. De forma geral, nas empresas de grande porte, as parcerias são mais frequentes, como aponta Vian (2009), ao passo que para as empresas de menor porte as principais interações acontecem com centros de prestação de assistência técnica.

Em seu estudo, Vian (2009) identifica a existência de um tipo de interação, que é a parceria entre as empresas regionais de menor porte e as grandes transnacionais, para o desenvolvimento, produção e comercialização de equipamentos específicos, com pequeno volume de produção. Além deste tipo de interação, o autor destaca uma tendência de fechamento de parcerias entre as empresas de equipamentos autopropelidos e as de implementos agrícolas, e também a consolidação de parcerias entre as empresas de tratores e as de implementos.

Outra situação identificada por Spat (2009) compreende as iniciativas de acordos e criação de *joint ventures* para a transferência de tecnologias entre firmas, permitindo que os resultados oriundos da pesquisa básica sejam aproveitados por um conjunto de empresas. Tais acordos são bastante vantajosos para as firmas pequenas e médias, que normalmente não possuem recursos suficientes para conduzir atividades de pesquisa e desenvolvimento independentes.

## Considerações finais

O presente ensaio teve por objetivo examinar os atores e suas interações no contexto do sistema nacional de inovação para a agricultura, no Brasil. De fato, acredita-se que a noção de *sistemas de inovação* seja adequada para a análise da realidade agrícola do país, na medida em que se constitui em uma complexa gama de atores, dispersos em diferentes cadeias produtivas, com uma ampla diversidade de elos entre o setor público, o setor privado e as organizações da sociedade civil. Assim, a dimensão de *sistema*, com sua ênfase nas interações e na interdependência entre elementos, ajuda a se realizar uma análise mais ampla da CT&I agrícola.

Historicamente, no Brasil, os institutos públicos de pesquisa e as universidades foram os principais responsáveis pela adaptação, geração e introdução de novas tecnologias, que possibilitaram alcançar significativos ganhos de produtividade no setor agrícola, sendo a criação da Embrapa, em 1973, um marco na construção do sistema nacional de inovação para a agricultura. Mais recentemente, o setor privado ganha espaço, passando a desempenhar um papel importante neste sistema de inovação.

Para conhecer o papel do setor privado na pesquisa e na inovação agrícola, optou-se por focar em dois importantes setores: o de sementes e o de máquinas agrícolas. Estes setores manifestam a importância do setor privado nas atividades de CT&I.

Notam-se diferenças importantes entre os dois setores. Primeiramente, o desenvolvimento da P&D, no setor de sementes, se mostra mais decisivo no que tange à concorrência e à estrutura de mercado. A inovação, naquele setor, é parte fundamental do sucesso das firmas, e o setor privado investe grandes quantias na realização de pesquisas, principalmente em engenharia genética. Já no setor de máquinas agrícolas, a inovação não exerce tanta força no processo concorrencial, mais fundamentado nos aspectos do financiamento e da rede de distribuição e assistência técnica.

Outra diferença relevante encontrada entre os dois setores é a importância das parcerias e cooperações no processo de desenvolvimento de novas tecnologias. Se para o setor de sementes as parcerias são parte fundamental da dinâmica inovativa – evidenciada pelo sucesso das redes de pesquisa em genômica –, para o setor de máquinas agrícolas as parcerias ainda são incipientes e limitadas às grandes companhias transnacionais.

Por fim, o que se pode considerar – ainda que com base em uma análise preliminar, que focou em apenas dois setores – é que o sistema de inovação para a agricultura no Brasil é composto de atores heterogêneos, e com relações ainda não fortemente consolidadas. Se, por um lado, o sistema nacional de inovação para a agricultura apresenta diversidade de agentes, pode-se afirmar que, no que se refere à integração destes agentes, verificam-se gargalos. Fuck e Bonacelli (2010) corroboram tal visão, afirmando que a evolução do sistema brasileiro de CT&I para a agricultura evidencia ainda uma baixa capacidade de organização sistêmica entre seus principais atores.

Por isso, um fator associado ao estabelecimento de arranjos de integração, no interior de um sistema de inovação, é a implantação de mecanismos que promovam o comprometimento entre os diversos agentes, a troca de conhecimentos e a convergência de capacidades para produzir resultados que façam com que no sistema, como um todo, os objetivos sejam alcançados.

## Referências bibliográficas

- ABRASEM. Uso da biotecnologia garante US\$ 3,6 bilhões à agricultura brasileira, aponta novo estudo da Abrasem. *Abrasem*, São Paulo, 6 abr. 2010. Matérias técnicas. Disponível em: [http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2012/12/uso\\_biotecnologia.pdf](http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2012/12/uso_biotecnologia.pdf). Acesso em: 14 set. 2012.
- ALBUQUERQUE, R. H. P. L.; SALLES-FILHO, S. L. M. *Determinantes das reformas institucionais, novos modelos organizacionais e as responsabilidades do SNPA*. Relatório final de pesquisa. Campinas: Geopi/DPCT; SSE/Embrapa, 1998.
- ALVES, E.; CONTINI, E.; HAINZELI, E. Transformações da agricultura brasileira e pesquisa agropecuária. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 22, n. 1, p. 37-51, jan./abr. 2005.
- ANFAVEA. Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores. Publicações. *Estatísticas*. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/tabelas2011.html>. Acesso em: 07 ago. 2012
- BANCO MUNDIAL. *Enhancing agricultural innovation: how to go beyond the strengthening of research systems*. Washington, 2006. 135 p.
- BONACELLI, M. B. Determinantes da evolução da biotecnologia nos anos 90: a cooperação empresarial. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.10, n.1/3, p. 72-92, 1993.
- CASTRO, A. C.; FONSECA, M. G. D. Inovações e concorrência em máquinas agrícolas e sementes: observações para uma nova agenda de pesquisas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*. Brasília, v. 8, n. 1/3, p. 48-67, 1991.
- CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; LOPES, M. A.; GUSMÃO, M. A. Estratégia de P&D para o melhoramento genético em uma época de turbulência. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 22., 2002, Salvador (BA). Salvador: 2002.
- CONAB. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*. v. 1, safra 2013/2014, n. 3, terceiro levantamento. Brasília: Conab, 2013.
- CRUZ, C. M. L. C.; MEDEIROS, J. F.; ECHEVESTE, M. E. S.; RIBEIRO, J. L. D. Geração de ideias e seleção de produtos para portfólio: estudo em uma indústria de implementos agrícolas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 30., 2010, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos: UFSCar, 2010.
- EDQUIST, C. Systems of innovation: perspectives and challenges. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C.; NELSON, R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: University Press, 2006. cap. 7. p. 180-406.
- FAO. *El estado mundial de agricultura y la alimentación*. La biotecnología agrícola: ¿Una respuesta a las necesidades de los pobres? Roma: Organización das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, 2004.
- FONSECA, M. G. D. *Concorrência e progresso técnico na indústria de máquinas para a agricultura: um estudo sobre trajetórias tecnológicas*. 1991. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 1991.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. A pesquisa pública e a indústria sementeira nos segmentos de sementes de soja e milho híbrido no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, Rio de Janeiro (RJ), 6 (1), p. 87-121, jan./jun. 2007.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. Apropriação, inovação e organização no setor agrícola brasileiro: observações a partir dos mercados de sementes de soja, milho e trigo. *Informe Gepec*, Toledo (PR), vol. 12, n. 2, jul./dez. 2008.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. Sistemas de inovação e a internacionalização da P&D: novas questões, novos problemas? *Revista Economia & Tecnologia*, Curitiba, ano 6, vol 22, jul./set. 2010.
- GARCIA, B. P.; GRÜNDLING, R. D. P.; LEITE, J. G. D. B.; BRANDÃO, F. S.; SILVA, T. N. O setor de máquinas agrícolas brasileiro e o comércio internacional. 2008. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cepe/article/download/652/435> Acesso em 15/06/2015.
- GEOPI. Laboratório de Estudos sobre Organização da Pesquisa e da Inovação. *Instituições de pesquisa agrícola e inovações organizacionais: o caso da Embrapa – Brasil*. Campinas: Geopi/Unicamp, 2007. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/geopi/documentos/40499.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2012.
- LIMA, Luiz Carlos de Oliveira. *Empresas globais, estratégia de financiamento e investimento estratégico no Brasil: o caso da indústria de máquinas agrícolas*. In: XLII Congresso da SOBER, 2004, Cuiabá/MT. SOBER, 2004. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/01p579.pdf>. Acesso em: 15 Jul. 2012.
- LUCENTE, A. R.; NANTES, J. F. D. Inovação tecnológica no segmento de máquinas e equipamentos agrícolas: um estudo a partir das Pintecs 2000, 2003 e 2005. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 38, n. 12, dez. 2008.
- MALERBA, Franco. Sectoral systems: how and why innovation differs across sectors. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C.; NELSON, R. *The Oxford handbook of innovation*. Oxford: University Press, 2006.

- MENDES, P. J. V. *Organização da P&D agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura*. 2009. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica – Instituto de Geociências da Unicamp, Campinas, 2009).
- MOURA, D.; MARTINELLI, O. Capacitação tecnológica da indústria brasileira de sementes: uma breve análise a partir de indicadores de empresas privadas. *Indicadores Econômicos FEE*, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 77-100, nov. 2004.
- MOURA, D. *Dinâmica tecnológica do agronegócio brasileiro: uma análise de alguns indicadores de capacitação tecnológica de empresas privadas de sementes*. 2003. Dissertação (Mestrado em Agronegócio) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, UFRGS, Porto Alegre, 2003.
- NELSON, Richard R. *National innovation systems: a comparative analysis*. New York/Oxford: Oxford University Press, 1993.
- OLIVEIRA, A. L. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. O caminho da coexistência: da regulação dos produtos transgênicos à criação dos mercados diferenciados. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Lavras, v. 15, n. 2, p. 253-272, 2013.
- PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, Sussex, UK, v. 13, p. 343-374, 1984.
- PITELLI, M. M.; FONSECA, R. M.; BRAGAGNOLO, C. Análise da estrutura de mercado de máquinas agrícolas automotrizes no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, 45., 2007, Londrina. *Anais...* Londrina: Sober, 2007.
- PONTES, N. R. *Avaliação dos impactos e transformações do programa moderfrota na indústria de máquinas agrícolas: o caso AGCO*. 2004. Dissertação (Mestrado em Administração)– UFRGS, Porto Alegre, 2004.
- REAME JR., E. *Fatores críticos de sucesso na gestão de projetos colaborativos de desenvolvimento de máquinas agrícolas*. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (PPGEP/UFSCar), São Carlos, 2008.
- SANTINI, G. A.; PAULILLO, L. F. Mudanças tecnológicas e institucionais na indústria de sementes no Brasil: uma análise aplicada aos mercados de milho híbrido e soja. *Agricultura São Paulo*, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 25-42, 2003.
- SANTINI, G. *A reestruturação da indústria de sementes no Brasil: o novo ambiente concorrencial dos segmentos de milho híbrido e soja*. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (PPGEP/UFSCar), São Carlos, 2002.
- SANTOS, L. W.; ICHIKAWA, E. Y. Ciência, tecnologia e sociedade: visões sobre transformações da pesquisa agrícola no Brasil. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, Revista de Administração da Ufla, Lavras, v. 5, n. 2, jul./dez. 2003.
- SCHAEGLER, I. L. *Gerenciamento do crescimento da confiabilidade: um estudo aplicado no setor de máquinas agrícolas*. 2003. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia)–Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- SHIMA, W. T.; LIBARDI, D.; ARAÚJO, A. G. *O processo de inovação tecnológica em algumas firmas da indústria de máquinas e equipamentos agrícolas do Paraná*. Relatório de pesquisa. Projeto de Pesquisa: Identificação de gargalos tecnológicos da agricultura familiar: subsídios e diretrizes para uma política pública. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social e Instituto Agrônomo do Paraná 2005.
- SILVEIRA, J. M. F. J.; BORGES, I. C.; BUAINAIN, A. M. Biotecnologia e agricultura: da ciência e tecnologia aos impactos da inovação. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 19, n. 2, p.101-114, abr./jun. 2005.
- SILVEIRA, J. M. F. J.; SALLES FILHO, S. L. *A entrada do grupo Monsanto na indústria de sementes do Brasil: algumas considerações sobre os impactos sobre a concorrência*. Campinas: Instituto de Economia da Universidade de Campinas (IE/Unicamp), 1998. 23 p.
- SILVEIRA, J. M. F. J. *Progresso técnico e oligopólio: as especificidades da indústria de sementes no Brasil*. Campinas: Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp), 1985.
- SPAT, M. D. Evolução da inovação tecnológica na indústria de máquinas e implementos agrícolas. In: ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 4., 2010, Criciúma (SC). *Anais...*Criciúma: Apec, 2010. Disponível em: <<http://www.apec.unesc.net>>. Acesso em: 11 set 2012.
- SPAT, M. D. Uma abordagem do desenvolvimento regional e sua relação com a trajetória da indústria de máquinas e implementos agrícolas. In: ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE, 3., 2009, Blumenau (SC). *Anais...* Blumenau: Apec, 2009.
- TEIXEIRA, R. A. Melhoramento genético vegetal no Brasil: formação de recursos humanos, evolução da base técnico-científica e cenários futuros. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, DF, v. 14, n. 28, p. 153-193, jan./jun. 2009.

- VEGRO, C. L. R.; FERREIRA, C. R. R. P.T. Mercado de máquinas agrícolas automotrizes: alta dos suprimentos estratégicos. *Análise dos Indicadores do Agronegócio*, São Paulo, v. 3, n. 7, jul. 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em 3 out. 2012.
- VIAN, C. E. F. Dinâmica dos investimentos no subsetor de máquinas agrícolas. In: SABATINNI, R. (Coord.) *Projeto PIB – Perspectivas do investimento no Brasil: sistema produtivo 07: mecânica*. Rio de Janeiro, Campinas: UFRJ, Unicamp, 2009.
- WILKINSON, J.; CASTELLI, P. *A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologias, patentes e biodiversidade*. Rio de Janeiro: Action Aid Brasil, 2000.
- ZYLBERSZTAJN, D.; LAZZARINI, S. G.; MACHADO FILHO, C. A. P. Perspectivas da aplicação da biotecnologia no sistema agroindustrial brasileiro: o exemplo da soja Roundup Ready. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL PENSE DE AGRIBUSINESS, 8., 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP/Fundação Instituto de Administração/Pensa, 1998.







# 5

## A EMBRAPA E SEU PAPEL NO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO AGRÍCOLA

Pedro Abel Vieira • Antônio Marcio Buainain • Danielle Alencar Parente Torres • Elisio Contini

### Introdução

A importância da agricultura para o desenvolvimento do Brasil é inquestionável, pois, embora a participação do setor agrícola no Produto Interno Bruto (PIB) venha se reduzindo, o que seria dos serviços, dos transportes e da indústria de transformação se não houvesse a produção agrícola para ser financiada, assistida tecnicamente, transportada e processada? Além de considerar o PIB estritamente setorizado, consideremos as operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, o armazenamento, o processamento e a distribuição dos produtos agrícolas e seus derivados, esse número representou, em 2014, entre 22% a 23% do PIB (BRASIL, 2014b). Também é importante mencionar que o saldo positivo da balança comercial do agronegócio, na última década, muito contribuiu para o superávit comercial alcançado pelo Brasil no período 2001-2013 (BRASIL, 2015).

O setor agropecuário, além de participar positivamente no desenvolvimento da economia – em 2014, cresceu 1,04% (BRASIL, 2015) –, também contribuiu na área ambiental, por exemplo, quando é usado o sistema de plantio direto. A utilização desse sistema permite a diminuição de consumo de petróleo (de 60% a 70 % a menos de consumo de óleo diesel), o aumento do sequestro de carbono (com incremento de seu estoque no solo e concentração da matéria orgânica em decomposição, na superfície), uma menor erosão e perdas na produção e a melhoria da capacidade de infiltração e de retenção da água no solo, auxiliando assim para a regulação do fluxo de água nos corpos aquáticos (FREITAS & LANDERS, 2014) e uma maior produção sustentável de alimentos de qualidade (EMBRAPA, 2015b).

Para se chegar ao cenário descrito, a atuação do Sistema de Inovação Agrícola (SIA) do Brasil revelou-se fundamental e tornou o país referência mundial em agricultura tropical. Entre os resultados do SIA encontra-se o desenvolvimento do sistema de plantio direto; de tecnologias ambientalmente sustentáveis, como os inoculantes de soja, feijão, milho, trigo e cana-de-açúcar e os agentes de controle biológico; além de uma indústria de sementes e mudas e de um programa

de bioenergia reconhecidos mundialmente. Esses exemplos são importantes, mas o maior feito foi incorporar áreas marginais à produção, como as dos cerrados com grãos, fibras e carnes e as do semiárido, com frutas. Como seria o abastecimento da população global sem os 90 milhões de toneladas de soja e os 25 milhões de toneladas de carnes produzidos pelo Brasil?

Esse crescimento de produção e de participação do setor agropecuário nas exportações mundiais é relativamente recente. Foi somente após a década de 1960 que o Brasil diversificou a sua produção agrícola e investiu significativamente na geração de tecnologia, o que lhe possibilitou ocupar posição de destaque no meio e se tornar líder global na geração de tecnologia para agricultura tropical. Isso resultou em transbordamentos para outros segmentos da sociedade, a exemplo do desenvolvimento do *plástico verde*, que tem como matéria-prima o etanol da cana-de-açúcar, no lugar do petróleo.

Essa trajetória não foi trivial, ao contrário, exigiu treinamento de cientistas, muitos no exterior, e implementação de uma infraestrutura para pesquisa e produção. Citemos, como exemplo do esforço nacional, o caso da indústria de sementes e mudas que, nos últimos trinta anos, desenvolveu tecnologia, capacitou mão de obra e ampliou as capacidades de pesquisa e de produção em ritmo suficiente para passar da dependência à autossuficiência e até à exportação.

Foram várias as instituições envolvidas nesse processo de desenvolvimento tecnológico, entre elas universidades, institutos de pesquisa, empresas públicas como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e empresas privadas. A Embrapa, sucessora do Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária (DNPEA) e coordenadora do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), executou papel fundamental no desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira. Inicialmente, nas décadas de 1970 e 1980, o SNPA dedicou-se à ocupação dos cerrados, com grãos e fibras e do semiárido com frutas, além de prover ganhos de produtividade nas regiões *tradicionais* do sul e do sudeste. Para tanto, a ênfase da pesquisa se deu no melhoramento vegetal, na produção de sementes e mudas e no manejo de solo, além do uso de defensivos agrícolas, porém com uma atuação marginal na mecanização.

Na atualidade, as agriculturas mundial e brasileira se transformam profundamente, exigindo um intenso trabalho para identificação dos cenários possíveis para a produção agrícola e para a pesquisa e aplicação dos conhecimentos em ciência e tecnologia. Nesse sentido, este artigo se propõe a uma breve discussão da trajetória recente e das perspectivas futuras da agricultura brasileira, de modo a subsidiar uma análise sobre a Embrapa com ênfase na sua importância e em suas perspectivas futuras para o sistema de pesquisa agrícola no Brasil.

## Trajетória da agricultura brasileira

É histórica a relação entre o desenvolvimento do Brasil e o da sua agricultura. Desde o período colonial com os ciclos da cana-de-açúcar e da borracha, passando pelo Império e pela Velha República com o café, pelo desenvolvimentismo com a ocupação dos cerrados com grãos e carnes e do semiárido com frutas, até a Nova República com a consolidação agrícola dos cerrados e do semiárido, o desenvolvimento do Brasil apresenta íntima relação com o desenvolvimento da capacidade de produção na agricultura. Importante observar que essa trajetória exitosa foi

fortemente orientada pela produção de *commodities*, o que implica produção em escala e conquista do mercado externo, o que levou a agricultura do Brasil a apresentar desempenho invejável na produção global, principalmente após a década de 1980.

Apesar de a participação do Brasil na produção global ter crescido após 1961, houve redução na participação brasileira de leguminosas e raízes, cujo comércio internacional é diminuto em relação aos demais produtos, e de frutas, após o ano de 1991, devido à *crise dos citros*<sup>1</sup>. Importante ressaltarmos que a *crise dos citros* foi compensada por aumento de produção de outras espécies como banana, maçã, manga e uva, entre outras. Além disso, a crise dos citros implicou na perda de relevância do Brasil como agroexportador, muito pelo contrário: na atualidade o país é o maior produtor e exportador mundial de suco de laranja, posição que deverá manter na próxima década.

Além do suco de laranja, dos cinco complexos que representam os principais alimentos consumidos no mundo e considerados essenciais pela quase totalidade da população mundial (Tabela 1), o Brasil deverá continuar com participações expressivas e com tendência de elevação no comércio mundial de soja, milho, carne bovina, carne de frango e carne suína. Projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) indicam que a soja brasileira deverá ter, em 2023/2024, uma participação, no comércio mundial, de 43%; a carne bovina, de 28,9%; a carne de frango, de 48,9%. Além da importância em relação a esses produtos, o Brasil deverá manter a liderança no comércio mundial em café e açúcar (BRASIL, 2014b).

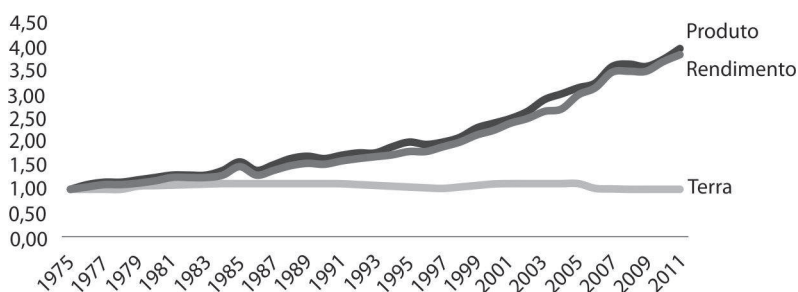
*A trajetória da agricultura brasileira não foi baseada exclusivamente na expansão da fronteira agrícola.* Embora a incorporação de novas áreas tenha sido um vetor importante, notadamente entre as décadas de 1970 a 1990, foi o aumento da produtividade que possibilitou ao Brasil a ocupação de um lugar de destaque na produção agrícola global. Observa-se (Figura 1) que, entre 1975 e 2011, houve intenso crescimento da produção agrícola no Brasil, enquanto o aumento do uso da terra revelou-se muito inferior, o que significa que houve aumento do rendimento. Quando o rendimento cresce persistentemente, como no período citado, implica que houve mudança de métodos de produção pelos agricultores, ou seja, emprego de tecnologia, que é o fator-chave do crescimento da produção (ALVES & CONTINI, 2014).

Essa trajetória da agricultura brasileira não foi simples. Se, no passado, ela foi calcada no deslocamento da fronteira agrícola em direção aos cerrados e ao semiárido, no presente as exigências socioambientais têm grande importância no direcionamento das políticas e dos investimentos no setor.

Na década de 1970 se iniciou o deslocamento da fronteira agrícola no Brasil, fato importante para a produção agrícola mundial, notadamente de cereais, frutas e oleaginosas. Até o final da década de 1980 a palavra de ordem era *plante que o Estado garante*, o que possibilitou a aferição de ganhos expressivos de produção com base na expansão da área produtiva, sem outras preocupações. Apesar dessa lógica simplista, tratou-se de um período importante para preparar a base tecnológica, a exemplo da estruturação da indústria brasileira de sementes, que alcançaria ganhos expressivos de produtividade nas décadas seguintes (Figura 1).

<sup>1</sup> A produção brasileira de citros sofreu sérios reveses na década de 1990, principalmente por aspectos sanitários e por uma reestruturação do mercado, no sentido da concentração e da verticalização da indústria de produção de sucos (NEVES, 2010).

Figura 1 – Contribuição da terra e do rendimento para o crescimento da produção, entre os anos de 1975 a 2011.



Fonte: Gasques *et al.* (2012).

Na década de 1990, em razão das crises econômicas globais e dos consequentes ajustes econômicos e políticos ocorridos em vários países, do aumento na produção agrícola global em taxa superior à demanda e do crescente aumento de subsídios e barreiras não tarifárias, a produção agrícola brasileira sofreu uma reorientação: deixa de ser fortemente orientada pelo Estado e passa a ser orientada pelo mercado, implicando a aceleração dos ganhos de produtividade (Figura 1), com implicações positivas sobre a produtividade da terra e sobre a disponibilidade de produtos agrícolas *per capita*. Na esteira dessas mudanças, o Brasil se torna um importante ator no comércio global de produtos agrícolas.

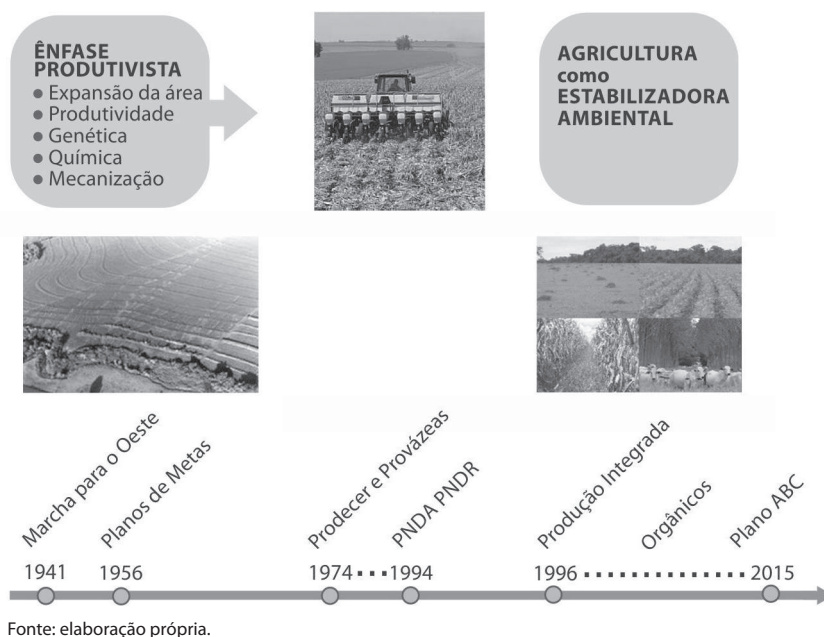
Exemplo recente de aumento de produtividade é o caso do algodão brasileiro, após 1994-1995, a redução na área foi amplamente compensada pelo ganho de rendimento, possibilitando ao Brasil passar de importador a exportador em menos de uma década (Tabela 1). Nesse caso, além do aumento no rendimento da terra, o sistema de produção passou por uma reformulação radical, com a substituição da colheita manual pela colheita mecânica, implicando em aumento do fator capital. O aumento de capital, por sua vez, requereu ganhos de escala e deslocamento da produção das regiões ditas tradicionais (sudeste e semiárido) para a região dos cerrados, com percepção de ganhos de produtividade da mão de obra e do capital, além de melhorias na qualidade da produção (BUAINAIN & BATALHA, 2007).

Outro exemplo está na produção de cana-de-açúcar na década de 2000, que também passou por uma transformação radical em função da substituição da colheita manual pela mecanizada. Essa mudança acarretou consequências econômicas, pelo aumento do capital fixo, o que, por sua vez, originou ganhos de escala e de produtividade. Porém, distintamente do algodão, na cana não houve aumento na produtividade da terra, devido à inadequação do atual sistema de produção agrícola à colheita de cana crua<sup>2</sup>. A mecanização da colheita deveu-se mais a questões sociais e ambientais do que econômicas, pois uma produção que tem como apelo a produção sustentável de energia não sobreviveria no mundo atual produzindo gases do efeito estufa e empregando mão de obra com baixa qualificação e remuneração (ALVES, 2009).

<sup>2</sup> O sistema tradicionalmente empregado para colheita da cana-de-açúcar no Brasil era manual e requeria queimar a planta com uma produção considerável de gases do efeito estufa e poluição atmosférica, além de prejudicar a biodiversidade e empregar mão de obra com baixa qualificação, em condições extenuantes de trabalho. A chamada colheita de cana crua, realizada por máquinas com rendimento equivalente a 100 homens/dia, eliminou a queima.

Se, nas décadas de 1970 e 1980, o aumento da produção agrícola no Brasil se deu em bases socioeconômicas e ambientais frágeis, desde a década de 1990 as discussões sobre sustentabilidade econômica e socioambiental passaram a se fazer presentes em todo o mundo. Com essas novas exigências, o setor agrícola brasileiro adotou um exitoso padrão de crescimento calcado, em parte, na expansão de área, mas principalmente nos ganhos de produtividade. Por outro lado, se no passado o agronegócio brasileiro era acusado pela degradação ambiental e social, as mudanças recentes e as políticas públicas indicam que o país ruma para outro padrão de competição, mais sustentável (Figura 2 e Quadro 1). Políticas dedicadas à expansão da fronteira agrícola, a exemplo do Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (Prodecer) e do Programa de Aproveitamento Racional das Várzeas Irrigáveis (Provárzeas Nacional), da década de 1970, foram substituídas por políticas orientadas a uma agricultura mais amigável ao meio ambiente, a exemplo da agricultura de baixo carbono.

Figura 2 – Linha do tempo da produção agrícola, no Brasil.



Quadro 1 – Principais programas brasileiros que incorporam o pagamento por práticas agroambientais, por data de implementação.

Programa	Objetivos ambientais	Conteúdo	Ano
Agricultura de baixo carbono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção do solo</li> <li>• Resiliência ambiental</li> <li>• Redução na emissão de gases do efeito estufa</li> <li>• Uso sustentável dos recursos</li> </ul>	Abertura de financiamentos para: i) adoção de práticas agrícolas que contribuíssem para a redução das emissões de gases de efeito estufa; ii) atividades de pesquisa e educação; e iii) assistência técnica e extensão. Seis atividades são apoiadas: i) plantio direto; ii) recuperação de pastagens degradadas; iii) Integração lavoura-pecuária-floresta; iv) plantio de florestas comerciais; v) fixação biológica de nitrogênio; e vi) tratamento de resíduos animais	2010

Quadro 1 (cont.) – Principais programas brasileiros que incorporam o pagamento por práticas agroambientais, por data de implementação.

Programa	Objetivos ambientais	Conteúdo	Ano
Pronaf Agroecologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável dos recursos</li> <li>• Agricultura familiar orgânica</li> </ul>	Concessão de empréstimos para investimento, em agricultura familiar, para a adoção de sistemas de produção agroecológica e produção biológica	2005
Pronaf Eco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável dos recursos</li> </ul>	Oferta de empréstimos para investimento, em agricultura familiar, para a bioenergia de pequena escala e de energia hidráulica; gestão de energia; adoção de tecnologias ecológicas; manejo florestal sustentável; e conservação, melhoria e recuperação de solos	2007
Promoção de produtos da sociobiodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável dos recursos</li> <li>• Biodiversidade.</li> </ul>	Uma ampla gama de ações para fortalecer as cadeias de valor para os produtos associados com a sociobiodiversidade do Brasil. Os beneficiários são principalmente as populações rurais envolvidas em práticas extrativistas, agricultores familiares, quilombolas, indígenas e comunidades, entre outros, que podem receber apoio para obtenção de crédito e para praticar preços mínimos em produtos da sociobiodiversidade	2007
Bolsa Verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentável dos recursos</li> <li>• Ampla espectro de abrangência</li> </ul>	Apoio às famílias rurais em situação de extrema pobreza, que vivem em áreas que exigem conservação. Essas famílias podem receber pagamentos sociais adicionais se introduzirem práticas de conservação do solo	2011
Fundo Amazônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenção do desmatamento</li> <li>• Ampla espectro de abrangência</li> <li>• Biodiversidade</li> <li>• Redução das emissões dos gases do efeito estufa</li> </ul>	Financiamentos não reembolsáveis para projetos que contribuem direta ou indiretamente para a redução do desmatamento da Floresta Amazônica. Até 20% dos desembolsos do Fundo podem apoiar o desenvolvimento de sistemas de monitoramento e controle do desmatamento em outros biomas brasileiros e em biomas de outros países tropicais. Uma ampla gama de atividades é financiada, como: i) integração lavoura-pecuária-floresta; ii) zoneamento ecológico e econômico e arranjo e ordenamento agrário; iii) elaboração de sistemas de gestão agrícola; iv) energia renovável; e v) preservação da biodiversidade	2009
Serviços ambientais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos hídricos</li> <li>• Biodiversidade</li> <li>• Redução das emissões dos gases do efeito estufa</li> </ul>	Projetos locais de apoio aos agricultores para a recuperação do solo e para determinadas práticas agrícolas relacionadas à prestação de serviços ambientais	2000
Programas de microbacias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração de recursos hídricos</li> <li>• Proteção do solo</li> <li>• Ampla espectro de abrangência</li> </ul>	Executados nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, muitas vezes apoiados pelo Banco Mundial e Banco Interamericano de Desenvolvimento. Concentram-se no uso sustentável dos recursos naturais, no estímulo ao controle da erosão, ao ordenamento do território e à conservação do meio ambiente. Além das medidas comunitárias de base, abrangem assistência técnica e extensão rural	1980

Fonte: Tdaca (2014).

Mais do que as mudanças nas técnicas de produção, as mudanças institucionais, a exemplo das políticas com ênfase ambiental (Quadro 1), indicam que o novo padrão de competição adotado pelo setor agrícola brasileiro o prepara para a revolução socioambiental que se vislumbra nas próximas décadas. A redução consistente nas taxas de desmatamento e o estabelecimento de programas de governo com ênfase na sustentabilidade ambiental, a exemplo das iniciativas públicas em favor da agricultura de baixa emissão de carbono e dos zoneamentos agroecológicos, mostram a institucionalidade da questão ambiental no Brasil. São exemplos, ainda: a obrigatoriedade da rotulagem de alimentos<sup>3</sup>, o advento da Política Nacional de Biossegurança (PNB)<sup>4</sup>, a implementação da Produção Integrada Agropecuária (PI Brasil), a proibição das queimadas de cana após o ano de 2014 e a entrada em vigor do novo Código Florestal<sup>5</sup>.

*A agricultura brasileira é importante para abastecer o mundo, mas os desafios são gigantes.* Os ganhos de produtividade e, com menor importância, a expansão da fronteira agrícola possibilitaram ao Brasil produzir excedentes em relação ao necessário para atender à sua população. Essa situação contribuiu para o país vir a ocupar lugar de destaque no abastecimento global de alimentos, situação que deverá ser reforçada durante a próxima década (Tabela 1). Além dos alimentos, o Brasil se tornou referência global na produção de fibras e, principalmente, de bioenergia. Toda essa dinâmica elevou estruturalmente a capacidade de geração de riqueza pela agricultura brasileira, atraindo o interesse do capital financeiro internacional, o que, por sua vez, possibilitou o aporte de investimentos significativos na produção agrícola, assim como geração de novos negócios.

Aparentemente a situação agropecuária do Brasil se mostra extremamente confortável, uma vez que o país dispõe de tecnologia, capital e aumenta sua importância no cenário global. Porém, além das soluções socioambientais que já estão em discussão e devem ser implementadas nas próximas décadas, a desaceleração no ganho de produtividade da terra indica que há novos desafios para a sustentabilidade da produção agrícola. O primeiro desafio é manter a capacidade

<sup>3</sup> A portaria n. 42, de 14 de janeiro de 1998, institui a obrigatoriedade da rotulagem dos alimentos no Brasil. Todos os alimentos e bebidas, às exceções de água e bebidas alcoólicas, devem conter rótulos descrevendo aspectos nutricionais, sua natureza, sua classificação, sua marca e lote e sua origem de produção, entre outras informações, tais como se o alimento é *diet* ou *light* e a alegação de sua propriedade funcional e de saúde, a exemplo, da inscrição "Fibras regulam o intestino." (BRASIL, 1998).

<sup>4</sup> A polêmica sobre os transgênicos se tornou intensa após a produção de plantas mais resistentes às pragas e aos insetos que fazem parte da dieta alimentar humana. Ou seja, a questão chegou ao alimento e isso levanta uma série de questões éticas e de possibilidades de riscos à saúde do consumidor e ao meio ambiente. Para a regulamentação desses produtos no mercado agrícola, o governo brasileiro criou, em 1995, a Lei de Biossegurança, que estabelece normas e mecanismos de fiscalização sobre a construção, o cultivo, a produção, a manipulação, o transporte, a transferência, a importação, a exportação, o armazenamento, a pesquisa, a comercialização, o consumo, a liberação no meio ambiente e o descarte de organismos geneticamente modificados e seus derivados, tendo como diretrizes o estímulo o avanço científico na área de biossegurança e biotecnologia, a proteção à vida e à saúde humana, animal e vegetal e a observância do princípio da precaução para a proteção do meio ambiente. A formulação da Política Nacional de Biossegurança (PNB) é respaldada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), uma instância colegiada multidisciplinar que tem por finalidade assessorar tecnicamente o governo na formulação, atualização e implementação da PNB relativa a organismos geneticamente modificados (OGM), bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e na elaboração de pareceres técnicos referentes à proteção da saúde humana, dos organismos vivos e do meio ambiente, para atividades que envolvam OGMs e derivados (BRASIL, 1995, 2005).

<sup>5</sup> O conteúdo do novo Código Florestal Brasileiro reflete a adoção de uma política intervencionista do Estado sobre a propriedade imóvel agrária privada, na medida em que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação são bens de interesse comum a todos os habitantes do país. Argumenta-se que, em sua proposição originária, em 1934, o Código Florestal normatizou a proteção e o uso das florestas com o propósito maior de proteger os solos, as águas e a estabilidade dos mercados de madeira. Com a edição da lei n. 6.938/1981, as florestas nativas passaram a constituir um bem jurídico ambiental e que tem um valor intrínseco, próprio, e independente de suas utilidades. Tal percepção foi reafirmada pela Constituição Federal de 1988, que instituiu o conteúdo de sua função social. O debate atual em torno do Código Florestal indica a percepção da sociedade brasileira quanto às relações produtivas e às questões ambiental e social da terra (BRASIL, 1981, 2012).

Tabela 1 – Principais exportadores dos seis principais produtos agrícolas no comércio mundial, em 2000 e 2011 e estimativa projetada para 2023.

Países	Milhões de toneladas			Participação no comércio mundial (%)		
	2000	2011	2023	2000	2011	2023
<b>ALGODÃO</b>						
Estados Unidos	1,5	2,8		26,8	33,8	
Índia	0	1,9		0,2	22,8	
Austrália	0,7	0,8		12,5	9,8	
Brasil	0	0,8		0,5	9,3	
Total das exportações	5,7	8,2		100	100	
<b>MILHO</b>						
Estados Unidos	48	45,9	57,2	58,3	41,9	39,4
Brasil	0,1	9,5	31,9	0,1	8,7	22
Argentina	10,9	15,8	24,1	13,2	14,4	16,6
Antiga União Soviética	17,3	16,5	25,7	20,9	15,1	17,7
Total das exportações	82,4	109,7	145	100	100	100
<b>SOJA</b>						
Brasil	11,5	33	65,2	24,3	36,2	43
Estados Unidos	27,2	34,3	48,7	57,4	37,7	32,1
Argentina	4,1	10,8	16,3	8,7	11,9	10,7
Outros sul-americanos	2	7,1	12,5	4,3	7,8	8,2
Total das exportações	47,4	91	151,7	100	100	100
<b>CARNE BOVINA</b>						
Brasil	0,2	0,8	2,9	4,9	16,5	28,9
Índia	0	0	2,6	0	0	25,6
Estados Unidos	0,8	0,8	1,5	19,8	15,5	15,5
Austrália	0,9	0,9	1,5	22,6	17,3	15,1
Outros	0,6	0,7	1,5	14,9	13,5	9,1
Nova Zelândia	0,3	0,3	0,6	8,2	5,2	5,8
Total das exportações	3,9	5	10,0	100	100	100
<b>CARNE DE AVES</b>						
Brasil	0,9	3,7		11,9	26,8	48,9
Estados Unidos	2,8	3,8		35,6	27,5	36,1
União Europeia	0,9	1,1		11,7	8,4	9,9
Tailândia	0,3	0,1		3,2	0,4	8,1
China	1,2	1		15,2	7,2	4,7
Total das exportações	7,9	13,6		100	100	100



Tabela 1 (cont.) – Principais exportadores dos seis principais produtos agrícolas no comércio mundial, em 2000 e 2011 e estimativa projetada para 2023.

Países	Milhões de toneladas			Participação no comércio mundial (%)		
	2000	2011	2023	2000	2011	2023
CARNE SUÍNA						
Estados Unidos	0,5	1,5	2,9	16,6	30,1	36,9
União Europeia	0,3	0,4	2,4	9,4	7,8	30,8
Canadá	0,1	0,1	1,4	4	2,7	17,2
Brasil	0	0,1	0,8	0,7	1,2	10,0
China	0	0,1	0,4	1,4	2,0	4,9
<b>Total das exportações</b>	<b>2,8</b>	<b>5,1</b>	<b>7,9</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: Brasil (2014b); FAO (2015).

de resposta aos problemas, a exemplo da defesa sanitária, decorrentes do aumento da produção e do comércio internacional. Outro desafio é atender à necessidade de agregação de valor aos bens produzidos, quer pela produção diferenciada (com certificação de origem, rastreabilidade etc.), quer pela melhoria do processo de industrialização. A produção agrícola do Brasil se diversificou –, por exemplo, a de hortifruti –, e apresenta um cenário mais complexo – como no caso das carnes – e desafios atuais de produção, como a ocupação de novas áreas para a produção de dendê, na região Norte. Apesar dos avanços, ainda há muito que fazer: *novas* produções, como a aquicultura, incorporação de pequenos produtores ao mercado e, principalmente, geração de *novos* negócios na indústria de serviços.

Esses desafios implicam, além de manter a atual trajetória de sucesso, superando desafios que essa própria trajetória impõe, incorporar novas áreas e desenvolver novos produtos. Esses são os três primeiros passos para o desafio que é incorporar valor à produção agrícola e gerar transbordamentos deste para outros setores da economia, notadamente o setor de serviços. A direção está dada, porém, assim como no passado a geração de conhecimento foi um vetor importante para o sucesso atual, o futuro da agricultura brasileira dependerá fortemente da geração de conhecimento, com uma diferença: agora em um ambiente muito mais complexo.

## O SIA e o papel da Embrapa

Conforme demonstrado no tópico anterior, a agricultura brasileira contemporânea apresentou uma trajetória marcada por quatro vetores distintos: i) expansão da fronteira agrícola; ii) obtenção de ganhos de produtividade; iii) busca de sustentabilidade econômica; e, mais recente, iv) necessidade de produzir com sustentabilidade ambiental e social, os quais contribuirão significativamente para resultados como uma maior produção, oferta de preços mais baixos e de grandes volumes de divisas para o país (BARROS, 2012).

Essa trajetória contou com uma gama de políticas orientadas para cada um dos vetores (Figura 2), os quais apresentam como ponto comum a inovação. Neste texto utilizamos o

conceito amplo de inovação descrito por Kline e Rosenberg (1986), qual seja, de uma novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços, classificados como: i) inovação tecnológica (introdução no mercado de novos, ou significativamente melhorados, produtos ou serviços); ii) inovação de processos (novos, ou significativamente melhorados, processos de produção ou de logística de bens ou serviços); iii) inovação organizacional (novos métodos organizacionais na prática do negócio, organização do trabalho e/ou relações externas); e iv) inovação de *marketing* (novos métodos de *marketing*, que desencadeiem melhorias significativas no *design*, preço, distribuição ou promoção de produtos ou embalagens).

Tradicionalmente, o SIA é calcado no investimento público. Porém, exemplos como o do plantio direto requerem que o processo de inovação agrícola envolva elementos para além da pesquisa e do investimento público. Nesse caso, o sistema, embasado na necessidade dos agricultores em conservar o solo, foi desenvolvido pelo produtor rural, com participação ativa da indústria de máquinas agrícolas e apoio da pesquisa pública<sup>6</sup>

*A inovação na agricultura está cada vez mais complexa e dependente da inovação em geral.* É crescente a transdisciplinaridade nos processos de inovação, inclusive no setor agrícola. Essa transdisciplinaridade requer a articulação de redes institucionais cada vez mais amplas, o que implica uma certa complexidade na gestão e se contrapõe à lógica do investimento público. Esse é um paradoxo para o SIA, que tradicionalmente se baseou no setor público, mas é possível no Brasil avançar em direção a uma maior participação do setor privado. Outros sistemas de inovação bem-sucedidos no país envolvem as fundações de pesquisa, a exemplo do Instituto Mato-Grossense do Algodão (IMAmt) e da Fundação Mato Grosso (Fundação MT)<sup>7</sup>.

O sucesso dos modelos de inovação resulta dos crescentes usos de tecnologia da informação e comunicação (TIC), tratamento de dados, biotecnologia, nanotecnologia e geotecnologias, que tiveram e terão cada vez mais participação da inovação em *marketing* e da inovação organizacional. Por exemplo, a ciência avança na biologia sintética no sentido da criação de uma molécula de DNA em laboratório, porém essa tecnologia não será viabilizada caso a sociedade a rejeite, e essa aceitação depende de uma comunicação eficiente entre a ciência e a sociedade e da permanente

<sup>6</sup> A técnica do plantio direto foi desenvolvida por agricultores da região Sulcom a participação da indústria de máquinas agrícolas, notadamente a Semeato Máquinas Agrícolas; da indústria de defensivos agrícolas, a exemplo da Companhia Imperial de Indústrias Químicas do Brasil; e de instituições públicas de pesquisa, como a Embrapa e o Instituto Agronômico do Paraná (Iapar). Essa técnica foi embasada em conhecimento prévio gerado por instituições públicas de pesquisa como o Instituto Agronômico de Campinas (IAC) e o Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (DPEA/Mapa) (ABEAS, 2005).

<sup>7</sup> A Fundação MT é uma instituição privada de cunho tecnológico, que conta atualmente com mais de trezentos funcionários e um quadro associativo que envolve, praticamente, todas as empresas de máquinas e equipamentos, defensivos, fertilizantes e sementes que atuam no setor agrícola do Mato Grosso. Para aumentar sua atuação regional, a Fundação MT firmou parcerias com produtores locais, estabelecendo, assim, a maior rede de pesquisa e desenvolvimento do estado. Fruto da ação coletiva de 23 produtores de sementes de soja, que perceberam a necessidade da pesquisa para gerar soluções para a sojicultura na região dos Cerrados, no início as atividades da Fundação MT eram realizadas em parceria com a Embrapa. Depois, a Fundação direcionou seus trabalhos para Mato Grosso e uma empresa, a Tropical Melhoramento & Genética, foi criada para administrar os negócios. O modelo de gestão, com captação de recursos para o desenvolvimento de pesquisas, possibilitou à instituição conceber soluções imediatas para o setor, aproximou a pesquisa de seus consumidores, contribuiu para unir os produtores e resolveu gargalos de um setor que não dispunha de informação suficiente, fazendo com que o conhecimento proporcionado pela pesquisa chegasse mais rápido aos produtores e dando sustentabilidade à produção agrícola no Mato Grosso (FUNDAÇÃO MT, 2015).

busca por inovação organizacional (THE ECONOMIST, 2010). Ou seja, um SIA eficaz requer um ambiente de inovação próspero e articulado, de modo a garantir que os conhecimentos gerados em outros campos tornem-se disponíveis para que os atores econômicos e a sociedade em geral compartilhem uma *cultura de inovação*.

No caso da inovação no Brasil, a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (Encti) para o período 2012 a 2015 prevê: i) reduzir a disparidade tecnológica do país em relação às economias desenvolvidas; ii) liderar os conhecimentos relacionados com a natureza (incluindo a inovação verde, o agronegócio e outras atividades baseadas em recursos naturais); iii) reforçar a internacionalização do sistema de pesquisa nacional; iv) promover o desenvolvimento de uma economia verde; e v) combater as desigualdades sociais e regionais. Essas diretrizes, respaldadas pela implementação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial (CNDI), conferem à inovação um papel central no desenvolvimento do país e, portanto, criam um ambiente próspero para a inovação na agricultura, como geradora de transbordamentos para os demais setores da economia brasileira (BRASIL, 2012).

*O investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) agrícola no Brasil é menor do que nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Ocde) e do que nos seus concorrentes diretos na agroeconomia mundial.* Apesar de uma posição confortável em relação à América Latina, o Brasil precisa aumentar seus investimentos em pesquisa agrícola para acompanhar o ritmo dos seus principais concorrentes no cenário global. Enquanto o investimento público do Brasil em P&D agrícola, no ano de 2013, foi levemente inferior ao que a China investira em 2000 – cerca de US\$ 2 bilhões –, China e Índia despenderam mais de US\$ 3 bilhões e US\$ 6 bilhões, respectivamente. Se, na última década, a China duplicou seus investimentos em P&D agrícola, o Brasil não chegou ao patamar da China no ano 2000 e, além de menor, o investimento brasileiro cresce a taxas inferiores às dos seus principais concorrentes (OCDE, 2014).

Uma questão fundamental é a predominância do investimento público para a pesquisa agrícola no Brasil que, apesar do crescimento nominal (passou de R\$ 783,17 milhões, em 2000, para quase R\$ 3 bilhões, em 2013), se mantém baixo em relação ao PIB do país (Tabela 2). Além da pesquisa privada, o SIA abrange algumas organizações sem fins lucrativos que, apesar da importância regional e/ou setorial, não são suficientes para mudar a dinâmica do investimento na inovação agrícola brasileira. Entre essas organizações, é importante destacar as ligadas ao setor de grãos, como a Fundacep (atual Cooperativa Central Gaúcha LTDA – CCGL), no Rio Grande do Sul, e a Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (Coodetec), no Paraná, além daquelas ligadas aos setores de citros (Fundo de Defesa da Citrocultura - Fundecitrus), e de cana-de-açúcar, (Centro de Tecnologia Canavieira- CTC), ambos em São Paulo.

Algumas medidas para incentivar o investimento privado e, principalmente, as relações, em P&D, entre o capital público e o privado já foram implementadas. Citemos como exemplos a concessão de isenções fiscais para promover *startups* e facilitar a comercialização da inovação. O papel do setor privado no SIA brasileiro vem crescendo nas últimas duas décadas, porém ainda é mais orientado para o fornecimento de insumos e assistência técnica, com algumas incursões na pesquisa de sementes, máquinas e equipamentos, processamento e insumos agrícolas.

Tabela 2 – Relação entre PIB da agropecuária, PIB do agronegócio e dispêndios em pesquisa agropecuária no Brasil entre os anos de 2000 a 2012 (Milhões de R\$ correntes).

Ano	1	2	3	(3/1)	(3/2)
	PIB do agronegócio*	PIB da agropecuária*	Dispêndios públicos em P&D na agricultura***	%	%
2000	276.978,70	57.241,00	783,2	0,28	1,37
2001	307.091,00	66.819,00	851	0,28	1,27
2002	369.401,90	84.251,00	832,7	0,23	0,99
2003	447.562,40	108.619,00	922,5	0,21	0,85
2004	495.888,70	115.194,00	1.055,80	0,21	0,92
2005	506.877,50	105.163,00	1.188,20	0,23	1,13
2006	540.484,80	111.566,00	1.265,10	0,23	1,13
2007	617.363,20	127.267,00	1.509,60	0,24	1,19
2008	722.553,60	152.612,00	1.779,60	0,25	1,17
2009	729.923,40	157.232,00	2.336,10	0,32	1,49
2010	849.476,20	171.177,40	2.501,20	0,29	1,46
2011	957.575,10	192.653,40	2.680,40	0,28	1,39
2012	976.606,40	198.137,10	2.997,40	0,31	1,51

Fonte: Lopes (2015)

Os esforços para que haja um maior envolvimento do setor privado nos investimentos em P&D agrícola, no Brasil, ainda não se traduziram em melhorias: os indicadores brasileiros estão aquém dos de seus principais concorrentes, indicando a necessidade de revisão do modelo atual. Entre os indicadores enquadra-se o número de pesquisadores por 100 mil habitantes, que em 2007, correspondeu a 40,1 pesquisadores por 100 mil habitantes, o equivalente a menos da metade do número de pesquisadores.habitante<sup>-1</sup> de seus principais concorrentes globais. Outro indicativo da dinâmica precária do SIA no Brasil é que, em 1996, as principais instituições (68) de pesquisa agrícola (organizações federais e estaduais, universidades, organizações sem fins lucrativos e empresas de sementes) empregavam cerca de 5 mil pesquisadores em tempo integral (PTI). Em 2006, apesar da expansão do ensino superior<sup>8</sup> em áreas relacionadas com as ciências agrárias, a força de pesquisa desse sistema foi estimada em 5.373 PTI, uma taxa de crescimento de 6% ao longo de dez anos (BEINTEMA, AVILA & FACHINI, 2010). Os resultados são considerados insatisfatórios, também, em comparação com as médias dos países da OCDE, também em número de artigos publicados<sup>9</sup>, número de patentes e marcas, quanto na cooperação internacional (OECD, 2014).

<sup>8</sup> As universidades brasileiras oferecem um elevado nível de educação em relação ao setor agrícola (agronomia, veterinária, engenharia florestal, formação em técnico ambiental etc.) e em pesquisa básica. As universidades federais e estaduais também estão envolvidas em pesquisa aplicada às ciências agrárias. As principais universidades estão localizadas nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul (BEINTEMA, AVILA & FACHINI, 2010).

<sup>9</sup> Enquanto os EUA responderam por 24,5% das publicações em ciências agrárias, entre 1993 a 2012, o Brasil respondeu por 5,7%, número próximo ao de países desenvolvidos como Alemanha (5,2%) e Canadá (5,3%), porém inferior a Índia (7,9%) e a China (6,5%) (SAGAR *et al.*, 2013).

Os indicadores aquém do desejado e a necessidade da maior participação do investimento privado revelam uma realidade preocupante. Além disso, o volume de recursos aplicados em P&D na agricultura do Brasil não é desprezível, o que sugere que há falta de coordenação e articulação entre os vários entes que compõem o SIA no país.

*A governança do SIA brasileiro.* Nacionalmente, as prioridades de P&D para o setor agropecuário são estabelecidas pelo governo, por meio dos diferentes ministérios envolvidos com a inovação, liderados pelo Mapa, em articulação com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

O Mapa e o MDA executam papéis relacionados à promoção de políticas e ações orientadas para a organização e modernização do setor agropecuário. A Embrapa, subordinada ao MAPA, coordena o SNPA, que atua em conjunto com o Conselho Nacional das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Consepa), enquanto o MDA se dedica mais à extensão rural (BEAULIEU, 2013). Essa coordenação também existe no plano estadual e é liderado pelas agências dos governos estaduais. Ainda, O SIA está intimamente ligado ao sistema de inovação em geral, devido à sua estreita relação com o MCTI e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O Ministério do Meio Ambiente (MMA), o líder para as questões ambientais, e o Ministério da Educação (MEC), ente que congrega as universidades, também desempenham papéis importantes no sistema de inovação brasileiro.

Para o setor agropecuário, a definição das prioridades em inovação e dos respectivos mecanismos de coordenação é realizada pelo Mapa e pelo MDA, mas o MCTI também desempenha um papel importante, especialmente na P&D nas universidades, cuja principal fonte de financiamento é o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), sob sua coordenação (SALLES-FILHO, 2000). Da integração do SIA se encarrega a Embrapa, que deveria garantir a melhor utilização possível dos fundos públicos e o aumento da eficiência dos sistemas de inovação via partilha de conhecimentos; porém, o sistema poderia ser muito mais eficiente se houvesse melhor coordenação entre os ministérios e se o setor privado também estivesse comprometido com essa institucionalidade.

*O SIA brasileiro é complexo, diverso e tem a Embrapa como principal agente.* Devido à dimensão continental do país e à diversidade verificada no setor agrícola, o Brasil requer articulação de uma complexa rede de atores, incluindo agricultores, pesquisadores públicos e privados, extensionistas, políticos, empresas do setor privado, agências não governamentais e outras organizações intermediárias, sendo inegável a importância da Embrapa, nesse sistema (ASENSO-OKYERE & DAVIS, 2009). Além da centralidade de seus investimentos, cabe à Embrapa a coordenação do SIA brasileiro, uma vez que sua atuação é de âmbito nacional.

Atualmente a Embrapa está presente em todo o Brasil (Figura 3): a empresa conta com 46 centros de pesquisa compostos por dez centros nacionais temáticos (Agrobiologia, Agroenergia, Agroindústria de Alimentos, Agroindústria Tropical, Informática Agropecuária, Instrumentação, Meio Ambiente, Monitoramento por Satélite, Recursos Genéticos e Biotecnologia, Solos); 14 centros nacionais de produtos (Algodão, Arroz e Feijão, Caprinos e Ovinos, Florestas, Gado de Corte, Gado de Leite, Hortaliças, Mandioca e Fruticultura, Milho e Sorgo, Pesca e Aquicultura,

Soja, Suínos e Aves, Trigo, Uva e Vinho); 17 centros ecorregionais e agroflorestais (Acre, Agropecuária Oeste, Agrossilvipastoril, Amapá, Amazônia Ocidental, Amazônia Oriental, Cerrados, Clima Temperado, Cocais, Meio-Norte, Pantanal, Pecuária Sudeste, Pecuária Sul, Rondônia, Roraima, Semiárido, Tabuleiros Costeiros); e cinco unidades de serviços (Café, Gestão Territorial, Informação Tecnológica, Produtos e Mercado, Quarentena Vegetal).

Em 2013 a Embrapa contava mais de 9,8 mil funcionários, sendo 2,4 mil pesquisadores, em sua maioria, com doutorado (Figura 4), e cerca de 60% do total capacitados no exterior. Importante destacar o papel da Embrapa como incentivadora da capacitação de pesquisadores brasileiros desde a sua fundação, estimulando as demais instituições públicas de pesquisa do Brasil a investirem em formação.

Figura 3 – As unidades da Embrapa em 2015.



Fonte: Embrapa (2015a).

Figura 4 – Quadro de pesquisadores da Embrapa entre os anos de 1973 a 2013.

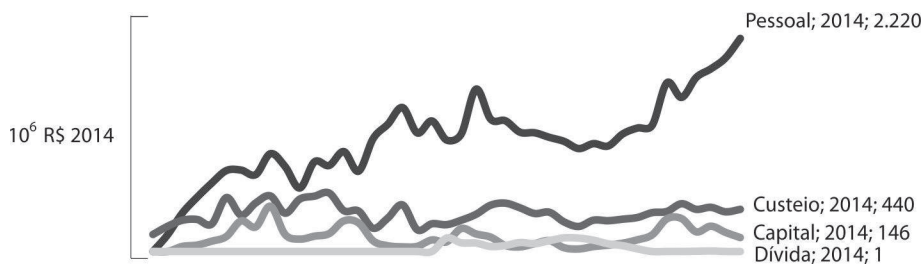


Fonte: Embrapa (2015b).

A evolução na capacitação da mão de obra na Embrapa se reflete na estrutura de capital da empresa (Figura 5), com crescimento substancial da rubrica de pessoal em relação às demais, configurando a empresa como uma *empresa intelectual*. Essa constatação indica que, apesar do capital intelectual acumulado, a Embrapa necessita de novos arranjos institucionais com maior interação com o setor privado, para que este possa assim aportar recursos na empresa. Se, por um lado, os indicadores de capacitação intelectual da mão de obra da empresa sugerem a necessidade de maior interação da Embrapa com o setor privado, para que essa evolução possa ser suportada, por outro lado, é fato que a legislação tem se tornado cada vez mais restritiva a interlocução público-privada, e esse é um dos principais desafios a ser vencido para que a Embrapa continue a desempenhar o seu papel com sucesso.

Figura 5 – Recursos (em milhões de reais) aplicados na Embrapa, por rubrica de despesas, entre 1974 a 2014, e as suas variações (% ao ano) decenais.

	Pessoal	Custeio	Capital	Dívida
1974 a 1984	91,47	11,85	62,71	0,00
1984 a 1994	5,78	-6,47	-2,40	-64,02
1994 a 2004	-0,33	1,55	-6,44	-1,67
2004 a 2014	7,04	3,01	10,80	-38,00



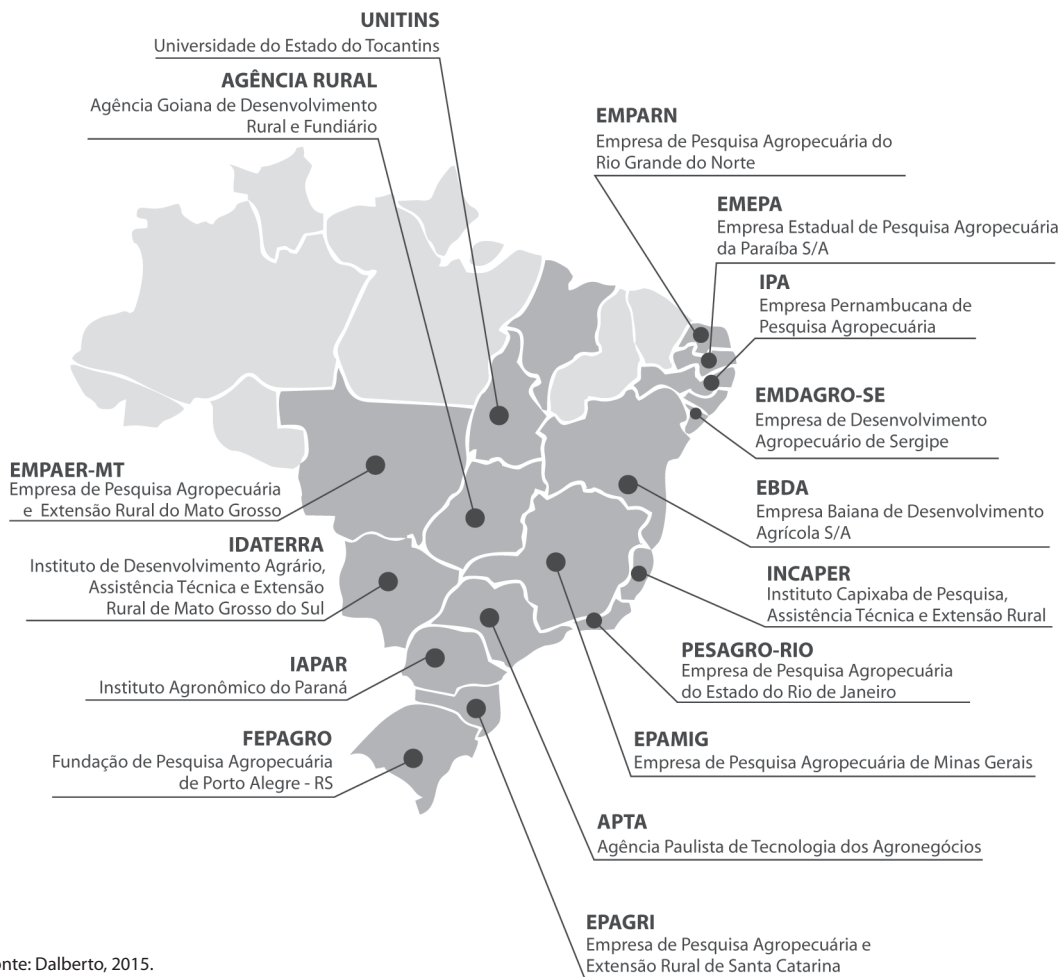
Fonte: Embrapa (2015a).

Para o desenvolvimento regional, o SIA conta com o apoio da rede das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas) (Figura 6), o que lhe possibilita a cobertura dos variados ambientes de produção agrícola do país e a integração com os diversos atores do setor agrícola nacional. Além das relações com instituições públicas, a Embrapa mantém acordos com o setor

privado, o que proporciona maior eficácia, principalmente no que diz respeito à pesquisa aplicada e à solução de problemas de curto prazo (Quadro 2). Alguns exemplos de contratos em P&D da Embrapa com empresas privadas (Quadro 2), além dos contratos de P&D para sementes, com organizações sem fins lucrativos, mostram que a Embrapa avança em suas relações com o setor privado<sup>10</sup>, porém ainda no *velho paradigma* da genética.

Apesar de o SIA constituir essa rede ampla, tanto em termos espaciais quanto em relação ao tipo de pesquisa (básica nas universidades, aplicada na Embrapa e regional nas Oepas), a cobertura da rede não é homogênea. Por exemplo, a infraestrutura de P&D da região Norte do país, uma das áreas potenciais para ampliar a agricultura sustentável no Brasil, com a inclusão de novos produtos como o dendê e a aquicultura, está aquém da necessidade.

Figura 6 – Rede de Oepas no SIA.



Fonte: Dalberto, 2015.

<sup>10</sup> Em 2012, a Embrapa assinou mais de trezentos contratos com o setor privado, incluindo acordos de transferência de tecnologia, notadamente em sementes, e contratos de cooperação técnica. Os principais contratos de sementes são para algodão, milho, soja, sorgo, trigo e pastagens (Embrapa, 2015a).



Quadro 2 – Principais acordos da Embrapa com o setor privado (situação em fevereiro de 2013).

Empresa	Abrangência do acordo
Monsanto do Brasil	Soja, algodão
Basf S.A.	Áreas de interesse comum às duas empresas
Abrase, Basf	Cadeia produtiva de sementes
Abrange	Soja não geneticamente modificada
Agrinos do Brasil Fertilizantes Biológicos	Fertilizantes biológicos
Du Pont – E. I. du Ponto de Nemours e Cia.	Cana-de-açúcar
Basf S.A. e Tropical Melhoramento em Genética Ltda.	Tecnologia Cultivance
Syngenta Seeds Ltda.	Estudos de resistência de cultivares aos patógenos e experimentos laboratoriais

Fonte: Embrapa (2015a).

Outro aspecto a considerarmos é o fato da ênfase da Embrapa persistir nas diretrizes da década de 1970, ou seja, na indústria de sementes e no melhoramento vegetal. Esses dois fatos são fortes indicativos de que a rede do SIA brasileira precisa ser adequada para os desafios futuros do setor agrícola nacional.

*A Embrapa cumpriu bem a sua missão inicial.* A pesquisa da Embrapa, apoiada pela pesquisa básica desenvolvida pelas universidades, inicialmente foi centrada na atividade agrícola primária, incluindo os sistemas de produção, recursos naturais, controle de pragas e doenças, práticas agrícolas, recursos genéticos, entre outras atividades voltadas à melhoria da produtividade e da qualidade da produção agropecuária. Entre essas atividades, a genética, incluindo o melhoramento e o desenvolvimento da tecnologia de sementes, foi o que ocupou o maior esforço da empresa. Podemos citar como exemplos os projetos de melhoramento de sementes, notadamente de grãos (arroz, feijão, milho, soja e trigo) e de fibras (algodão), que consumiram mais de 60% do orçamento de custeio da Embrapa durante a década de 1980. Nesse período, outro importante item do custeio à pesquisa foram os sistemas de produção (cerca de 30%). As pesquisas em sistemas de produção requereram forte atividade de P&D em rotação de culturas, solos e nutrição de plantas, com destaque à fixação biológica do nitrogênio. Entre os exemplos está a ocupação dos cerrados, que consistiu em uso de um conjunto de tecnologias, incluindo aspectos de fertilidade e manejo do solo associados com uma sucessão de espécies agrícolas anuais, notadamente a soja (MIYASAKA, 1986).

Ainda na década de 1980, as atividades de P&D da Embrapa foram respaldadas pelo Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB), que comercializava sementes das variedades, notadamente de arroz, feijão, soja e milho, desenvolvidas pela Embrapa e demais instituições de pesquisa do SNPA. Além da comercialização, o SPSB tinha como missão fomentar a estruturação do sistema brasileiro de certificação da produção de sementes em bases privadas, em acordo com o Programa Nacional de Sementes<sup>11</sup>, uma vez que a produção de sementes no Brasil ou era feita pelo poder público, ou era importada (FRANÇA-NETO & OLIVEIRA, 1998).

<sup>11</sup> O programa brasileiro de sementes iniciou na década de 1960 com a produção de sementes de trigo e rapidamente foram detectados alguns entraves. Para superá-los, à época, o governo elaborou um projeto, financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), chamado Ação Governamental para Implantação do Plano Nacional de Sementes (Agiplan). O plano previa forte capacitação de pessoal, inclusive em níveis de mestrado e doutorado, além de financiar a implementação da infraestrutura da indústria brasileira de sementes (ELIAS NETO, 1985).

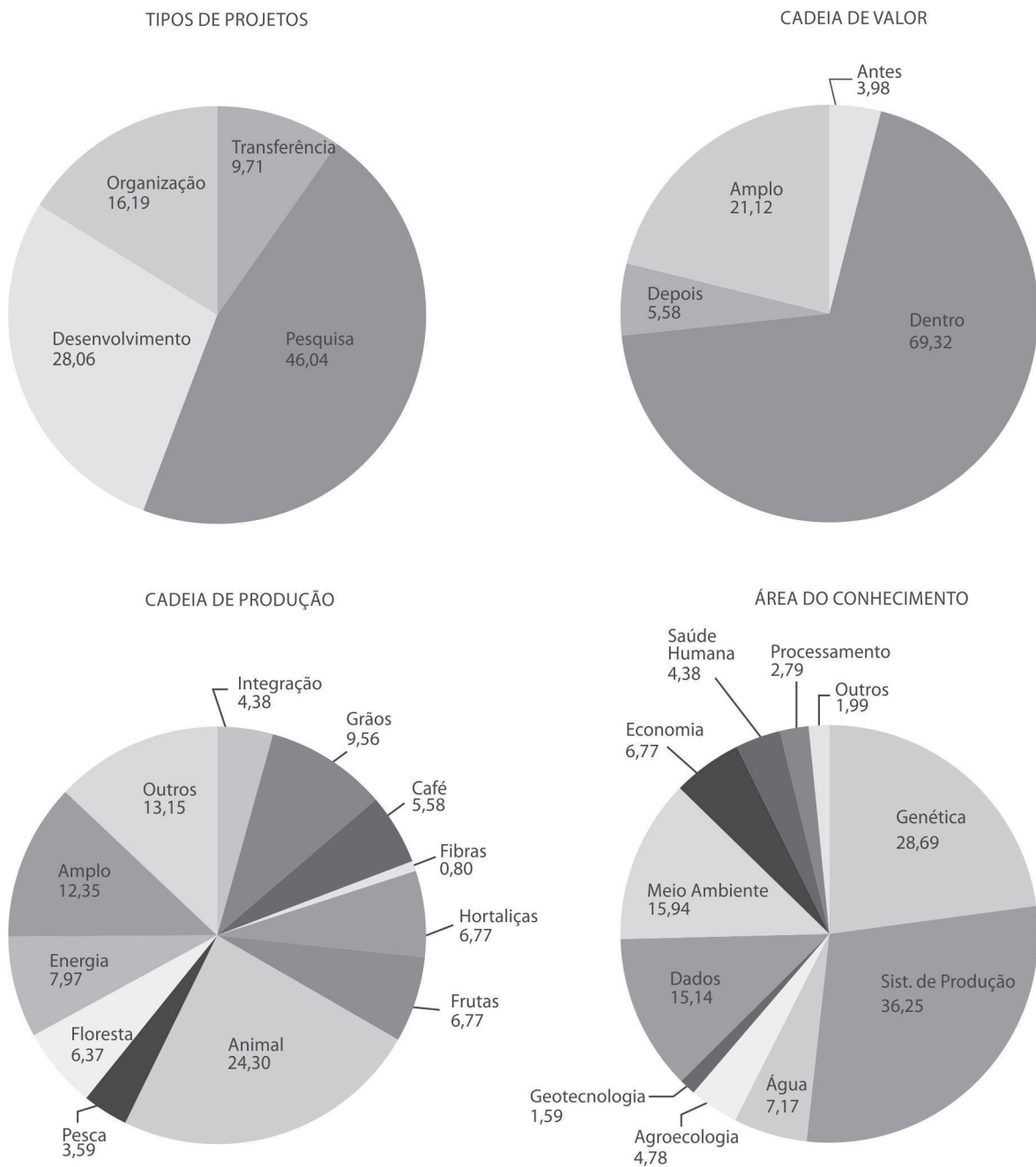
Segundo a ótica da inovação, o sistema de pesquisa (P) formado pelas universidades e pelos centros de pesquisa da Embrapa era complementado pelo desenvolvimento (D), que também era executado pela Embrapa em conjunto com as Oepas. Esse sistema de P&D, em que o SPSB desempenhou importante papel ao incentivar a interação, via fornecimento de sementes, entre a pesquisa e o sistema de produção agrícola, foi exitoso e permitiu à Embrapa cumprir a sua missão inicial de promover a inovação.

Na década de 1990, a Embrapa iniciou um processo de redirecionamento, que ficou evidente com a reestruturação do SPSB em prol do Serviço de Negócios Tecnológicos (SNT). Nessa reestruturação o SNT seria o *braço de negócios* da Embrapa, incorporando outras tecnologias ao seu portfólio, além das sementes. Mais tarde o SNT foi desmembrado, dando origem à Secretaria de Negócios, a qual, em conjunto com o SNT, seria o agente de inovação da pesquisa gerada pela Embrapa.

Além da mudança na área de negócios, elo fundamental para ligação entre a pesquisa e a produção e, conseqüentemente, para a inovação, a Embrapa reestruturou o seu sistema de gestão de pesquisa procurando dar maior aderência à realidade da agricultura. Nesse sentido, em uma amostra de 278 projetos conduzidos pela Embrapa no ano de 2014, observam-se 251 relacionados à pesquisa, desenvolvimento e organização da informação e 27 à transferência de tecnologia (Embrapa 2015b). Daquele total (251), 128 projetos tinham como objetivo principal a geração de conhecimento (pesquisa), 78 a adaptação do conhecimento existente (desenvolvimento) e 45 a organização do conhecimento existente (organização). Com relação à área de pesquisa, dos 251 projetos, 36,25% enfatizavam os sistemas de produção e 28,69% a genética, incluindo melhoramento e sementes (Figura 7). Embora os projetos da Embrapa indiquem uma ampliação do escopo e diversificação em direção a assuntos relacionados à mitigação ambiental (15,94%, em 2014) – notadamente contra a emissão de gases do efeito estufa e em direção às novas tecnologias, com destaque para o processamento de dados e demais tecnologias relacionadas à computação (15,14%, em 2014) e ao uso da água (7,17%, em 2014), como o trabalho com sistemas irrigados –, o foco na genética e nos sistemas de produção ainda permanecem (Figura 7). Vale ressaltarmos que os projetos de genética de hoje diferem dos da década de 1980, pois, em sua maioria, são relacionados à engenharia genética e/ou são projetos de melhoramento em espécies distintas daquelas que predominavam no passado (grãos), com destaque para o café, as hortaliças e as frutas. Ou seja, os projetos de sistemas de produção deixaram de enfatizar apenas os grãos e incluem sanidade, pecuária e fertilizantes.

Apesar de os projetos de P&D e organização do conhecimento terem mudado, os acordos firmados com a iniciativa privada (Quadro 2) mostram que a ênfase da inovação na Embrapa ainda é no melhoramento vegetal e na produção de sementes. Ou seja, embora os projetos indiquem uma readequação da Embrapa à realidade da produção agrícola nacional, a inovação continua atrelada a um passado que deriva da implementação do SNPA, onde as prioridades eram a ocupação dos cerrados e do semiárido, a indústria de sementes e o desenvolvimento de tecnologias, notadamente cultivares, adaptadas àquelas regiões. Além de alteração no seu modelo de gestão, notadamente no caso da alocação dos recursos financeiros da empresa, o processo de inovação na Embrapa também carece de maior aproximação com o setor privado.

Figura 7 – Distribuição de uma amostra de projetos da Embrapa segundo tipo, cadeia de valor, cadeia de produção e área do conhecimento.



Fonte: Elaboração própria com dados de Embrapa (2015b)

*O futuro da Embrapa é desafiador.* Se, no passado, a Embrapa se anunciava como uma *grande empresa de genética*, com enfoque em grãos e fibras, no presente, em consonância com a mudança no paradigma da agricultura brasileira no sentido da sustentabilidade, ela incorporou questões ambientais em sua agenda, além de preocupações com a pós-colheita, o processamento da produção agrícola, a bioenergia, máquinas e equipamentos para pequenas produções, instrumentos agrícolas e a transferência de tecnologia. Revela-se notório que a Embrapa venha mudando a sua agenda em sintonia com a realidade da agricultura global, porém o processo ainda está incompleto, pois a empresa alterou apenas o seu perfil de P&D, faltando ainda incorporar esse redirecionamento à sua agenda de inovação.

Buscar uma maior integração com as universidades e as Oepas e com instituições como as fundações, a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e a Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB) pode auxiliar a Embrapa nos esforços para incrementar a sua rede de inovação. Essa integração será respaldada com a consolidação das Unidades de Referência Tecnológica (URT), que consistem em sistemas físicos, alocados em área pública ou privada, com objetivo de validar, demonstrar e transferir as tecnologias geradas, adaptadas e/ou recomendadas pelo SIA brasileiro. Além das RTTs, a Embrapa tem o desafio de implementar os Núcleos Territoriais de Inovação e Referência Tecnológica (Nutir), que formam um agrupamento de cooperações resultantes de parcerias público-privadas (PPP) com ênfase na inovação regional, principalmente no que diz respeito ao componente *negócios*, considerado uma importante etapa de propagação da inovação.

Implementar uma rede de negócios que possibilite promover a inovação é um dos grandes desafios para a Embrapa manter sua excelência em inovação agrícola. A proposta da Embrapa TEC, subsidiária integral da Embrapa especializada em desenvolver parcerias e negócios para atuar em mercados competitivos, com base na exploração comercial das inovações e dos direitos decorrentes de propriedade intelectual gerados pela Embrapa, é uma iniciativa nesse sentido. Se no passado os negócios tecnológicos desenvolvidos pelo SPSB, e posteriormente pelo SNT, foram exitosos no sentido da inovação, no presente é preciso considerar que a Embrapa não trata prioritariamente da genética e de alguns poucos sistemas de produção como no passado; o seu escopo se ampliou e diversificou muito.

*Os avanços foram extraordinários, mas elaborar e pôr em funcionamento sistemas de inteligência e antecipação são essenciais para o futuro do SIA brasileiro e da Embrapa.* Os avanços na produção, na produtividade/rendimento (Figura 1) e na participação mundial da agricultura brasileira (Tabela 1) atestam o sucesso do SIA nas últimas quatro décadas. Os progressos foram obtidos principalmente na produção agropecuária propriamente dita. Porém, cada vez mais essa segmentação é substituída por uma configuração contínua, que começa antes da produção, passa pelos sistemas de produção e termina na mesa do consumidor, com crescente governança deste último (Figura 8). Nesse caso, as melhorias ocorreram em diversas áreas do conhecimento – na mecânica (máquinas e implementos, irrigação e aviação agrícola), na química (fertilizantes e defensivos), na biologia (sementes, microrganismos, controle biológico e transgênicos), na agronomia (preparo e conservação do solo, práticas culturais, cultivares, épocas de plantio, colheita e pré-processamento e sistemas de produção animal), nos processos agroindustriais (pós-colheita,

processamento, logística, especialização, agregação de valor) e nos processos organizacionais (gestão, criação de cooperativas, mercados e comercialização). Cada vez mais essas áreas envolvem questões transdisciplinares (alimentos convenientes, emissões de gases do efeito estufa, especialidade, funcionalidade, inocuidade, qualidade, rastreabilidade, sanidade, segurança e aspectos sociais) o que impõem grande ênfase à gestão.

Figura 8 – Avanços e desafios do SIA brasileiro.



Fonte: Elaboração própria.

Atualmente, a configuração contínua, aliada à transdisciplinaridade, tornam o sistema de P&D agrícola cada vez mais complexo, tanto do ponto de vista da geração de conhecimento quanto, e principalmente, da sua gestão. Nesse sentido, o Mapa criou mais de trinta câmaras setoriais responsáveis pela identificação das principais demandas tecnológicas e de infraestrutura das cadeias agrícolas mais importantes do Brasil. As câmaras setoriais<sup>12</sup> abrangem atores públicos e privados reunidos com o objetivo de identificar as falhas do sistema, sugerindo assim projetos de P&D que possam ser implementados no SIA.

Por sua vez, a Embrapa, assim como as organizações estaduais, tem o seu próprio sistema de planejamento estratégico para identificar prioridades de P&D, as quais são traduzidas em um Plano Estratégico<sup>13</sup>. Cada centro da Embrapa também elabora um plano estratégico, vinculado

<sup>12</sup> Desde 1997, a Embrapa executa um sistema de monitoração e avaliação dos resultados e impactos das principais tecnologias desenvolvidas pelo SIA nacional. Mais de cem tecnologias e duzentas cultivares são avaliados anualmente em termos do seu impacto econômico, social e ambiental. Esse sistema é único no mundo e baseia-se na abordagem do excedente econômico para medir os impactos sociais e ambientais da inovação. Os resultados destas avaliações são utilizados para orientar os futuros projetos de P&D. Algumas organizações estaduais já estão publicando seus relatórios com o apoio da Embrapa (2015a).

<sup>13</sup> O Plano Estratégico da Embrapa, para o período 2008 a 2023, elaborado em 2007, define como temas prioritários para os próximos dez anos: i) garantir a competitividade e sustentabilidade da agricultura brasileira; ii) alcançar um novo padrão competitivo tecnológico em bioenergia e biocombustíveis; iii) promover o desenvolvimento de tecnologias para uso sustentável dos biomas (por exemplo, savana e Amazônia) e a integração das regiões brasileiras com o mercado; iv) exploração da biodiversidade para o desenvolvimento de produtos diferenciados e de alto valor agregado; e v) contribuir para o avanço na fronteira do conhecimento e da incorporação de tecnologias emergentes (EMBRAPA, 2008).

ao plano estratégico corporativo, sob a supervisão do Conselho de Administração e dos diretores executivos. O Conselho é constituído por representantes dos agricultores (inclusive familiares), por pesquisadores, representantes das universidades e da agroindústria, fornecedores de insumos e outros agentes do setor. Para evitar a duplicação de esforços, há uma coordenação geral do planejamento estratégico, que cuida do processo de programação. O Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa coordena a preparação e análise das propostas de pesquisa, monitora e avalia os resultados obtidos.

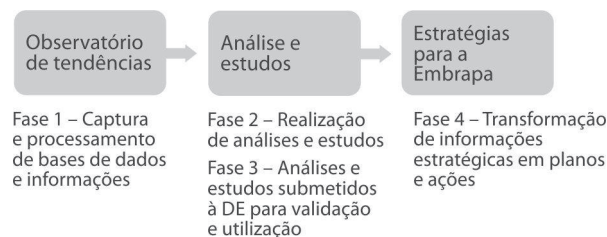
Esse sistema tem sido bem-sucedido, porém ele não estimula o desenvolvimento de novos sistemas de produção e de tecnologias disruptivas<sup>14</sup>. Diante dessa constatação, a Embrapa está realizando uma série de ações para desenvolver estudos estratégicos e projetar uma nova visão da pesquisa com objetivo de orientar a sua atuação nos próximos vinte anos.

Para ajudar na definição das estratégias de P&D da empresa e de instituições parceiras, foi criado o Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa (Agropensa), com o qual a empresa pretende mapear, organizar, integrar e disseminar bases de dados e de informações agropecuárias. A ideia é que o sistema mantenha-se atento aos acontecimentos e novidades do setor tanto a nível nacional quanto a nível internacional, e com base nessas informações a Embrapa possa identificar e elaborar cenários que lhe sirvam de orientação e preparação diante de futuros desafios e oportunidades.

Fazem parte do Agropensa os 46 centros de pesquisa e serviços, as 15 unidades administrativas, os laboratórios virtuais da empresa e os mais de dez projetos de cooperação técnica da Embrapa no exterior. Além de na rede interna da Empresa, o Agropensa também atua na articulação de parcerias nacionais e internacionais. Para executar a sua missão, o sistema é estruturado em três componentes descritos na Figura 9.

Esses componentes do Agropensa operam com uma abordagem de rede e promovem a interação entre as partes interessadas relevantes, no Brasil e no exterior. É importante observarmos a relação existente entre este projeto da Embrapa e os demais atores do SIA brasileiro, especialmente

Figura 9 – Componentes do Sistema de Inteligência Estratégica da Embrapa (Agropensa).



Fonte: Embrapa (2014).

<sup>14</sup> Tecnologias que já são uma realidade em escala laboratorial como a bioenergia, a desconstrução/reconstrução da biomassa e a produção de proteína sintética ou a partir de células-tronco podem revolucionar o mercado agrícola global. Além dessas tecnologias dedicadas à produção e ao processamento de alimentos e/ou de matéria-prima agrícola, novas tecnologias em logística, notadamente com apoio de tecnologias de informação, têm potencial de revolucionar os mercados agrícolas (Embrapa, 2014).

no componente Observatório de tendências (Figura 9), que tem por objetivo promover a integração entre as instituições brasileiras e internacionais que atuam no domínio da P&D agrícola. O processo de planejamento estratégico da Embrapa foi reforçado nas últimas décadas e, para melhor identificar e priorizar demandas tecnológicas, foram contratadas consultorias externas de universidades – por exemplo, Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) – e de empresas privadas. Além disso, a Embrapa vem treinando seu pessoal e outros participantes do SIA no uso de metodologias de planejamento estratégico.

Além das instituições públicas, as organizações privadas também identificam prioridades entre as principais áreas de investigação, a saber: a biotecnologia, os biorreatores, a reprodução animal assistida, a biotecnologia florestal, a coleta e a conservação de germoplasma, as plantas resistentes a estresses bióticos e abióticos, os organismos geneticamente modificados (OGM) e a bioprospecção (CNI, 2013). Ou seja, apesar de tanto o setor público quanto o privado desenvolverem esforços de previsão do futuro, a falta de coordenação desse processo representa uma ameaça para a sustentabilidade econômica da agricultura nacional.

*O SIA brasileiro e a transferência de tecnologia.* Se a pesquisa vem cumprindo relativamente bem o seu papel, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias deixam a desejar. Apenas para exemplificar o quanto o desenvolvimento de tecnologias pode contribuir para aumentar a produção agrícola, enquanto o rendimento de milho no Ceará é da ordem de 200 kg/ha<sup>-1</sup>, no Distrito Federal ele chega a 8.000 kg/ha<sup>-1</sup>. Não se espera que o rendimento do Ceará chegue ao do Distrito Federal, porém essa disparidade sugere que ou o Ceará não adota plenamente a tecnologia disponível ou a cultura do milho naquele estado é inviável e, portanto, deve ser substituída por outra atividade. A segunda hipótese remete ao aumento da produção pela via da diversificação agrícola e, nesse caso, as oportunidades são ainda maiores se considerarmos as produções em áreas de fronteira agrícola, a exemplo do dendê na região Norte do país, ou novas atividades como a aquicultura ou a ocupação de áreas e/ou períodos marginais com sistemas integrados e/ou a terceira safra na região dos cerrados<sup>15</sup>.

Essa discrepância entre regiões, no que diz respeito à produtividade na agricultura, traz para a discussão a questão da transferência de tecnologia e como se efetua a adoção de tecnologias, pelos agricultores. Para o desenvolvimento tecnológico há uma corresponsabilidade entre realização da pesquisa e seus usuários, ou seja, em como realizar o processo seguinte à pesquisa, de propagar a inovação e o desenvolvimento do espaço rural (DERETI, 2009). O papel de desencadear e consolidar o compartilhamento de tecnologias geradas pela pesquisa agropecuária foi delegado ao serviço de extensão rural, composto por empresas públicas cuja criação data da década de 1940 (OLIVEIRA, 1999). Na década de 1990, com a extinção da Empresa Brasileira

---

<sup>15</sup> A constituição de sistemas integrados é uma interessante vertente para aumentar a produção agrícola no Brasil; porém, dada a sua complexidade e a especialização requerida para a produção de grãos e fibras, sua aplicação se mostra limitada, principalmente na região dos cerrados. Por outro lado, essa especialização na produção de soja, algodão e na chamada segunda safra de milho tem sustentabilidade econômica frágil. Assim, são necessários investimentos e tecnologia para a produção de espécies mais adaptadas a locais que apresentem períodos com restrição climática, ampliando assim o período de utilização da terra. Citemos como exemplo a utilização de espécies mais resistentes ao estresse hídrico, como o feijão-caupi, a mamona e o cártamo, no cerrado. A diversificação da produção possibilita a ampliação da indústria de transformação, levando à geração de mais riqueza, qual a oleoquímica com a mamona e o cártamo (EMBRAPA, IMA & APROSOJA, 2014).

de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater) e as consequentes modificações em muitas de suas associadas estaduais, entraram em cena de outros agentes e novos processos de disseminação das tecnologias destinadas ao setor agropecuário vêm se desenvolvendo. Nesse sentido, o SIA brasileiro, na esfera estadual, conta com as Oepas e algumas agências de extensão rural – as Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater). Para melhorar a extensão rural, em especial para os agricultores não ligados ao sistema de assistência técnica e extensão rural (Ater), em 2014 o governo federal criou a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), com a missão de: i) promover, estimular, coordenar e implementar programas de assistência técnica e extensão rural, visando à inovação tecnológica e à apropriação de conhecimentos científicos de natureza técnica, econômica, ambiental e social; ii) promover a integração do sistema de pesquisa agropecuária e do sistema de assistência técnica e extensão rural, fomentar o aperfeiçoamento e a geração de novas tecnologias e a sua adoção pelos produtores; iii) apoiar a utilização de tecnologias sociais e os saberes tradicionais utilizados pelos produtores rurais; iv) credenciar e acreditar entidades públicas e privadas prestadoras de serviços de assistência técnica e extensão rural; v) promover programas e ações de caráter continuado, para a qualificação dos profissionais de assistência técnica e extensão rural que contribuam para o desenvolvimento rural sustentável; vi) contratar serviços de assistência técnica e extensão rural; vii) articular-se com os órgãos públicos e entidades privadas para o cumprimento de seus objetivos; viii) colaborar com as unidades da federação na criação, implantação e operação de mecanismo com objetivos afins aos da Anater; ix) monitorar e avaliar os resultados dos prestadores de serviços de assistência técnica e extensão rural com que mantenha contratos ou convênios; x) promover a universalização dos serviços de assistência técnica e extensão rural para os agricultores familiares e os médios produtores rurais; e xi) promover a articulação prioritária com os órgãos públicos estaduais de extensão rural no intuito de compatibilizar sua atuação em cada unidade federada e ampliar a cobertura da prestação de serviços aos beneficiários (BRASIL, 2014a).

A missão da Anater é ambiciosa e necessária e, à medida que a Anater desenvolva suas atividades, são esperados ganhos de produtividade, pela sua atuação junto aos produtores familiares e pequenos produtores rurais. Com relação ao grande produtor, este tem desenvolvido mecanismos próprios para apropriação do conhecimento e seus respectivos ganhos de produtividade. Ou seja, a questão do desenvolvimento, se não resolvida, ao menos está encaminhada para os extremos dos produtores rurais (pequenos e grandes). Porém, os produtores de médio porte ainda não têm apoio suficiente. Considerando que o sucesso do médio também passa por alguma forma de associativismo à qual muitos dos produtores médios no Brasil não têm acesso, uma opção seria a institucionalização e a organização nacional dos *grupos de produtores*, como já ocorre nos estados do Paraná e de Santa Catarina.

## Considerações finais

Conforme ficou caracterizado na Introdução, a agricultura brasileira é um exemplo de sucesso, que gera desafios. Além das dificuldades para a manutenção da trajetória atual, é preciso antecipar cenários. Caso não sejam tomadas medidas no sentido de prepará-la para um futuro no qual a



sustentabilidade ambiental e social, além da econômica, serão a tônica, a agricultura nacional perderá o seu protagonismo global.

Além das questões de sustentabilidade a serem enfrentadas, a agricultura cada vez mais deixará de ser uma atividade de produção, passando a ser uma atividade financeira integrada globalmente às demais cadeias de valor, ou seja: a segmentação expressa pelas etapas de produção que chamamos *antes da porteira, dentro da porteira e depois da porteira* vem sendo substituída por um contínuo produtivo em que o consumidor adquire papel relevante nas decisões que envolvem todo o processo de produção. Essa configuração é extremamente dinâmica e permeada de interesses que muitas vezes transcendem as fronteiras agrícolas e até as dos estados produtores, criando um ambiente de incerteza.

A tecnologia foi e continuará sendo um vetor fundamental para o Brasil atingir um novo patamar. Se no passado a Embrapa foi exitosa, na atualidade ela trabalha para identificar a direção em que seguirá a agricultura global. Nesse sentido, uma primeira questão diz respeito ao financiamento do SIA no Brasil, já que o modelo baseado no financiamento público dá sinais inequívocos de esgotamento. Uma grande variedade de mecanismos de financiamento pode ser utilizada, desde gastos diretos em projetos de pesquisa, incluindo parcerias público-privadas (PPP), até as mais variadas formas de incentivos fiscais e incentivos em infraestrutura para geração de conhecimentos específicos, tais como bancos de dados e laboratórios multiusuários. Porém, a legislação brasileira ainda é bastante restritiva nesse aspecto.

A experiência de diversos países, particularmente os menos desenvolvidos, indica que, caso o setor privado não considere que a legislação é adequada e/ou protege seus direitos, ele terá pouca disposição para investir em pesquisa, especialmente em pesquisa facilmente apropriável por outros agentes, como é o caso da agricultura. O documento legal mais importante, e que deveria conectar as investigações privada e pública no Brasil (2004), é a lei n. 10.973. Essa lei introduziu novos conceitos, concedeu incentivos e proporcionou a construção de um ambiente de inovação especializado e cooperativo, com participação minoritária de instituições públicas no capital das sociedades estabelecidas. Com ela também se pretendeu fornecer estímulos para a formulação de redes internacionais de P&D, bem como para o fortalecimento do empreendedorismo tecnológico e para a criação de áreas de inovação, tais como incubadoras de empresas e parques tecnológicos (BRUNALE, 2006). Apesar dessa iniciativa, a legislação brasileira faz com que seja difícil para as organizações públicas manter relacionamentos e contratos com o setor privado. Em decorrência disso, o resultado da pesquisa realizada com algum financiamento público não pode beneficiar exclusivamente uma empresa e a participação, em nossa agricultura, dos projetos de P&D agrícolas financiados conjuntamente pelos setores público e privado fica bem abaixo do seu potencial.

Quando bem-sucedidas, os resultados das atividades de pesquisa agrícola adquirem um caráter de bem público, pois mais beneficiam a sociedade do que geram retorno financeiro direto para a instituição geradora do conhecimento. No entanto, as indústrias de sementes, de fertilizantes, de insumos e de máquinas, ou seja, a *base* da agricultura, não têm motivação para integrar sua geração de conhecimento, isto é, para pesquisarem os sistemas de produção. Dada essa imperfeição do mercado, cabe ao setor público o papel de integração dos avanços tecnológicos gerados por essas

indústrias, bem como a transferência desse conhecimento para o setor produtivo<sup>16</sup> (PESSÔA & BONACELLI, 1997).

De modo geral, apesar de no passado atuar como uma empresa de genética, a Embrapa cumpriu sua missão inicial de incorporar os cerrados e o semiárido à produção agrícola nacional e de prover o país com uma indústria de sementes e mudas que é exemplo mundial. A Embrapa ainda desenvolveu sistemas para mitigação do risco de produção, como os mapas de solos e de clima, que possibilitaram a implementação dos zoneamentos agroecológicos (ZAE). Na área de sistemas de produção, a Embrapa avançou muito na defesa sanitária, no manejo integrado de pragas, na nutrição de plantas, na fixação biológica de nitrogênio, na conservação de solos e no plantio direto. É fundamental destacar que essas ações também contribuíram para a mitigação ambiental.

Tais realizações da Embrapa foram possíveis porque ela incorporou elementos do processo de inovação como os trabalhos em rede, as articulações com o setor privado e os negócios tecnológicos. Nesse caso, a Embrapa executa alguns contratos de P&D que envolvem empresas públicas e privadas, como Monsanto, Basf, Abrasem, Dupont e Syngenta, e outros, para a produção de sementes, com organizações sem fins lucrativos, tais como Unipasto e Sul Pasto, e com fundações (Meridional, Triângulo, Cerrado, Bahia e Goiás). Apesar desses casos, a iniciativa ainda é tímida diante da necessidade do SIA. A implementação da Embrapa TEC é uma importante iniciativa, porém ainda não atende às necessidades atuais para a Embrapa manter sua excelência em inovação.

Quanto ao sistema de P&D, os projetos da Embrapa indicam que a empresa está se adequando às exigências atuais, notadamente quanto à sustentabilidade ambiental e ao uso racional dos recursos naturais. Porém, se no passado a Embrapa contou com o SPSB como elemento do processo de inovação, no presente, apesar das iniciativas, ela ainda não dispõe de mecanismos que possibilitem a implementação de *negócios tecnológicos* nas diversas áreas do conhecimento e de produtos incorporados, em seus projetos.

Caberá à Embrapa definir a trajetória mais segura em direção ao uso das tecnologias disruptivas que caracterizarão o futuro. Nesse sentido, é preciso reconhecer as mudanças de cenário: apesar do importante papel desempenhado pela Embrapa, no passado, em relação à indústria de sementes e ao melhoramento, a tendência é que o setor privado alcance maior participação na agropecuária nacional. Por sua vez, a Embrapa atuará como agente público no papel de regulador desse mercado.

O setor privado continuará trabalhando em parceria com a pesquisa pública, para troca de material genético, dada a elevada relevância do banco de germoplasma nacional, sob a coordenação de instituições públicas. Além disso, o setor privado permanecerá dominando a pesquisa de máquinas e equipamentos. A Embrapa também terá papel relevante no que diz respeito às

---

<sup>16</sup> Pray e Echeverría (1991, p. 349) notam que “[...] as tecnologias químicas tipicamente têm uma vida econômica mais curta, sendo os benefícios relativamente apropriáveis pelo inovador. Nos países mais desenvolvidos os direitos dos inovadores tendem a ser mais respeitados e as tecnologias mecânicas são usualmente patenteáveis. Nos menos desenvolvidos, onde os direitos dos inovadores são frequentemente desrespeitados, as empresas privadas têm menos incentivos a investir em pesquisa e desenvolver novos produtos. No caso de tecnologias mecânicas e químicas, portanto, é comum um esforço misto público-privado nos estágios mais básicos, mas é o setor privado que desempenha a maior parte do trabalho de pesquisa aplicada.”

tecnologias disruptivas como a geotecnologia, a agricultura de precisão e a automação, e no desenvolvimento de produtos agroquímicos, alimentos para animais e vacinas.

Com relação ao setor de processamento de alimentos no Brasil, seu desenvolvimento tecnológico tem sido dominado por grandes empresas multinacionais, como a Nestlé e a Parmalat, no entanto novas empresas brasileiras estão se tornando importantes no mercado internacional, especialmente no setor da carne (caso da BR Foods, da JBS e da Marfrig Global Foods).

Além da dificuldade do SIA brasileiro em garantir as conquistas atuais e *antever* o futuro, de modo a orientar a produção agropecuária nacional no sentido da diversificação da produção e da ocupação de novas fronteiras agrícolas, é preciso uma melhor coordenação de estudos estratégicos para capturar prioridades de inovação na agricultura, pela organização do SIA. Finalmente, se as dificuldades do SIA brasileiro com a pesquisa já são grandes, a adoção de tecnologia pelos produtores é ainda mais precária e requer ações imediatas, sob pena de comprometer tanto os esforços atuais como os do futuro. São várias as possibilidades – trabalhar com a Anater, os mecanismos já adotados pelos grandes produtores e o associativismo entre os médios – que podem ser replicadas com a participação do governo federal, por meio de subvenção às operações técnicas. Porém, nenhum sistema de desenvolvimento será exitoso e, por consequência, nenhum sistema de inovação sobreviverá se não for considerada a necessidade de buscar uma aproximação entre os diversos agentes que compõem o atual *contínuo da agricultura*, com entendimento do papel crescente do consumidor.

## Referências bibliográficas

- ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. *Plano Brasil Maior: relatório de acompanhamento das agendas estratégicas setoriais*. Brasília: ABDI, 2104. 123 p. Disponível em: <<http://www.brasilmaior.mdic.gov.br>>. Acesso em: 23 mar. 2015.
- ABEAS. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. *Histórico, característica e benefícios do plantio direto*. Tutor: John N. Landers. Brasília: Abeas; UNB/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2005. 113 p.
- ABRASEM. Associação Brasileira de Sementes e Mudanças. *Estatísticas*. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas/>>. Acesso em: 23 mar. 2015.
- ALVES, F. Políticas públicas compensatórias para a mecanização do corte de cana crua. *Ruris*, V.03, N. 01, P. 173-178, Mar. 2009.
- ALVES, E.; CONTINI, E. Tecnologia: prosperidade e pobreza no campo. In: SENRA, N. C. (Coord.) *O Censo entra em campo: o IBGE e a história dos recenseamentos agropecuários*. Rio de Janeiro: IBGE/Centro de Documentação e Disseminação de Informações, 2014. p. 205-230.
- ASENSO-OKYERE, K.; DAVIS, K. Knowledge and innovation for agricultural development.. *Ifpri Policy Brief*, Washington, v. 11, mar. 2009. 3 p.
- BARROS, G. S. C. Agricultural policy in Brazil: subsidies and investments. In: MARTHA JUNIOR, G. B.; FERREIRA FILHO, J. B. (Eds.) *Brazilian agriculture: development and changes*. Brasília: Embrapa, 2012. p. 73-102.
- BEAULIEU, C. M. G. *Dos sistemas nacionais de pesquisa agrícola aos sistemas nacionais de inovação agrícola: a inserção dos institutos nacionais de pesquisa agropecuária*. 2013. 224 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica)–Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2013.
- BEINTEMA, N.; AVILA, F.; FACHINI, C. *Brasil: inovações na organização e financiamento da pesquisa agropecuária pública*. Roma: Agricultural Science & Technology Indicators; Brasília: Embrapa, 2010. 7 p.
- Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015. Balanço das Atividades Estruturantes 2011*. Brasília: Secretaria Executiva do MCTI, 2012. 212 p.
- \_\_\_\_\_. Presidência da República. Casa Civil. Decreto n. 8.252, de 26 de maio de 2014. Institui o serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater). *Diário Oficial da União*, Brasília, 27 maio 2014a. Seção 1, p. 1.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. *Projeções do Agronegócio: Brasil 2013/2014 a 2023/2024, projeções de longo prazo*. Brasília: Mapa/ACS, 2014b. 100 p.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis n. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a medida provisória n. 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 maio 2012. Seção 1, p. 1.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 11.105, de 24 de março de 2005. Lei de Biossegurança. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (OGM) e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB), revoga a lei n. 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a medida provisória n. 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da lei n. 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 mar. 2005. Seção 1, p. 1.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Lei de Inovação Tecnológica. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Seção 1, p. 2.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n. 42, de 14 de janeiro de 1998. Aprova o Regulamento Técnico para Rotulagem de Alimentos Embalados. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 16 jan. 1998.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 8.974, de 5 de Janeiro de 1995. Lei de Biossegurança. Regulamenta os incisos II e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 6 jan. 1995. Seção 1, p. 337.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2 set. 1981. Seção 1, p. 16.509.

- BRUNALE, L. (2006), Private sector participation in the Brazilian agricultural research system: case studies from cotton and dairy industries. 2006. 414 f. PhD Thesis—University of Queensland, 2006.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coord.) *Cadeia produtiva do algodão*. Brasília: IICA e Mapa/SPA, 2007. 108 p. (Agronegócios, v. 4.)
- CHAN, K. W.; MAUBORGNE, R. *A estratégia do oceano azul: como criar novos mercados e tornar a concorrência irrelevante*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 241 p.
- CNI. Confederação Nacional da Indústria. *Inovação em cadeias de valor de grandes empresas: 22 casos*. – Brasília : IEL, 2013. 464 p.
- DALBERTO, F. *Audiência Pública Capadr – Regulamentação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater)*. Brasília: Câmara dos Deputados, 29 abr. 2014. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-publicas/audiencias-publicas-2014/audiencia-publica-29-de-abril-de-2014-consepa>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- DERETI, R. M. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, n. 19, p. 29-40, jan./jun. 2009.
- ELIAS NETO, J. Sistema Brasileiro de Sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, ano 7, n. 1, p. 105-111, 1985.
- EMBRAPA; Instituto Matogrossense do Algodão (IMA); Associação dos Produtores de Soja e Milho no Brasil (APROSOJA). *Desafios e oportunidades nas culturas sazonais do cerrado*. Relatório final. Brasília: Embrapa, 2014. 54 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *V Plano Diretor da Embrapa 2008-2011-2023*. Brasília: Embrapa, 2008. 43 p.
- \_\_\_\_\_. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária *Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira*. Brasília: Embrapa, 2014. 194 p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Comunicação. *Embrapa em números*. Brasília: Embrapa, 2015a. 138 p.
- \_\_\_\_\_. *Projetos*. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/projetos>>. Acesso em: 23 mar. 2015b.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Faostat*. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 23 mar. 2015.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. O contexto da organização da ciência, tecnologia e inovação: evolução histórica e perspectivas futuras para o melhoramento genético vegetal no Brasil. *Desenvolvimento em Debate*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 73-89, maio/ago. 2011.
- FRANÇA-NETO, J. B.; OLIVEIRA, M. J. A pesquisa em tecnologia de sementes no Brasil: evolução e perspectivas. *Scientia Agricola*, São Paulo, v.55, p.8-18, 1998.
- FREITAS, P.L.; LANDERS, J.N. The transformation of agriculture in Brazil through development and adoption of zero tillage conservation agriculture. *International Soil and Water Conservation Research*, [S. l.], v.2, n.1, p. 35-46, 2014.
- FUNDAÇÃO MT. *História*. Disponível em: <<http://www.fundacaomt.com.br/institucional/historia.php>>. Acesso em: 23 mar. 2015.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDES, C.; BACCHI, M. R. P. Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, DF, ano 21, n. 3, p. 83-92, jul./set. 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistema IBGE de Recuperação Automática (Sidra): banco de dados agregados*. 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 2 abr. 2015.
- KLINE, S.J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds.) *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. Washington D.C.: National Academy Press, 1986. p. 275-304.
- LOPES, M.A. *Sistema de Inovação na Agropecuária: Brasil*. Brasília: Embrapa. Apresentação realida no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento em 27 de Março de 2015.
- MIYASAKA, S. (Ed.) *A soja no Brasil central*. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 3-22.
- NEVES, M. F. (Coord.) *O retrato da citricultura brasileira*. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 136 p.
- OCDE. Organization for Economic Co-operation and Development. *Oecdscience, technology and industry outlook 2014*. Paris: Ocde Publishing, 2014. 476 p.
- OLIVEIRA, M. M. As circunstâncias da criação da extensão rural no Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, DF, v. 16, n. 2, p. 97-134, 1999.

- PESSÔA, E. G. da S. de P.; BONACELLI, M. B. O contexto da organização da ciência, tecnologia e inovação: evolução histórica e perspectivas futuras para o melhoramento genético vegetal no Brasil. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 9-56, 1997.
- PRAY, C. E.; ECHEVERRÍA, R. G. Private sector agricultural research in less-developed countries. In: PARDEY, P. G.; ROSEBOOM, J.; ANDERSON, J. R. (Eds.) *Agricultural research policy: international quantitative perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 343-364.
- QUIRINO, T. R.; LUIZ, A. J. B.; DIAS, E. C. Tecnologias agropecuárias e impacto ambiental: uma agenda para pesquisa. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 16, n. 2, p. 69-96, 1999.
- SALLES-FILHO, S. M. *Ciência, tecnologia e inovação: a reorganização da pesquisa pública no Brasil*. Campinas: Editora Komedi, 2000. 416p.
- TDACA. Trade and Agriculture Directorate Committee for Agriculture. Innovation for agriculture productivity and sustainability: review of Brazilian policies. In: OECD CONFERENCE CENTRE, 2014, Paris. *Proceedings...* Paris: Tdaca, 2014.
- THE ECONOMIST. And man made life. *The Economist*, [S. l.], 20 maio 2010.



# 6

## TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA: CONDICIONANTES EXÓGENOS

Cássia Isabel Costa Mendes • Antônio Marcio Buainain • Maria do Carmo Ramos Fasiaben

### Introdução

Ao longo de toda a história, o crescimento da produção agrícola contou com a utilização de inovações tecnológicas. Contemporaneamente, a importância das inovações no campo é tanta que alguns autores falam em uma nova fase de desenvolvimento agrário brasileiro (BUAINAIN *et al.*, 2013). Esta fase, que pode ser datada a partir do final da década de 1990, caracteriza-se pela mudança no padrão de acumulação da agricultura. A terra, que outrora (especialmente antes de 1980) era a principal fonte de apropriação de riqueza no campo, teve seu papel diminuído. Cresce o papel dos investimentos em tecnologia, do uso de conhecimento, da aplicação de capital humano e da capacidade gerencial (BUAINAIN & NAVARRO, 2013).

A geração e transferência de tecnologias agrícolas – que podem ou não se tornarem inovações, dependendo de sua introdução ao ambiente produtivo – resultam, principalmente, mas não de forma exclusiva, de investimentos públicos e privados em ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) na agricultura.

No Brasil, o setor público iniciou tais investimentos ainda no final do século XIX, quando surgiram as primeiras escolas superiores de agricultura. Em paralelo à formação de recursos humanos pelas universidades, foram criados institutos especializados de pesquisa, como o Instituto Agrônomo de Campinas, fundado em 1887. Nessa época, o governo imperial demonstrou se preocupar com a pesquisa agropecuária, ao efetivar ações com os objetivos bem precisos de responder às demandas e equacionar problemas técnicos que afetavam a produção agrícola relevante para o país. De 1918 até 1973, foram criadas várias instituições de pesquisa agropecuária,<sup>1</sup> entre as quais a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

---

<sup>1</sup> Para informações adicionais sobre o investimento público em ações de pesquisa e desenvolvimento na agricultura brasileira e a criação de instituições de PD&I, ver Contini e Andrade (2013).

O setor privado, por sua vez, teve como marco inicial de suas atividades no Brasil as pesquisas em melhoramento vegetal de semente de milho híbrido. Castro (1988) esclarece que a Agrocerec, fundada em 1945, foi uma das primeiras empresas a se destacar nesse segmento. No entanto, foi nos anos 1960 e 1970 que as empresas privadas, nacionais ou transnacionais, expandiram suas atividades de pesquisa no país. De acordo com Fuck e Bonacelli (2009), houve, também, uma forte participação de instituições de pesquisa vinculadas a produtores rurais, como a Cooperativa Central de Pesquisa Agropecuária, a Fundação Mato Grosso e o Centro de Tecnologia Canaveira. Segundo Contini e Andrade (2013), a partir da aprovação de leis de propriedade intelectual e o desenvolvimento do mercado de sementes em escala mundial, o setor privado intensificou suas ações em pesquisa agrícola.

A difusão de tecnologias agrícolas, geradas tanto pelo setor público como pelo setor privado, tem sido objeto de análise de diversos estudos, tais como os seminários de Griliches (1957), Mansfield (1961), Paiva (1971) e Hayami e Ruttan (1988). O trabalho clássico de Griliches (1957), que se apoia em “modelos epidemiológicos”,<sup>2</sup> aborda a introdução do milho híbrido nos Estados Unidos. O modelo epidemiológico foi aprimorado por Mansfield (1961), que explicitou a relação entre a velocidade da adoção da nova tecnologia, a taxa de lucro do adotante e o custo de entrada. Paiva (1971) condicionava a difusão tecnológica na agricultura ao que chamou de “dualismo tecnológico”, ou seja, uma agricultura caracterizada por um segmento tradicional e retardatário e outro segmento, moderno, em crescimento. O enfoque da inovação tecnológica induzida, de Hayami e Ruttan (1988), considerava os preços relativos dos insumos como sinalizadores das direções inovativas na agricultura.

A abordagem neoschumpeteriana – com destaque para os estudos de Rosenberg (1979), Freeman (1982), Dosi (1982) e Nelson e Winter (2005) – avançou no sentido de eliminar as fronteiras entre difusão, transferência, adoção e inovação tecnológica. Para esta teorização, a difusão, a adoção e a inovação integram-se, sendo que a difusão leva a novas inovações. Com foco na agricultura e apoio teórico na corrente neoschumpeteriana, surgiu o enfoque do Sistema Nacional de Inovação na Agricultura (SNIA). Sua proposta procura abranger todos os fatores e uma pluralidade de instituições – públicas e privadas – envolvidas com a demanda, geração, difusão, extensão, transferência e uso de conhecimentos e tecnologias geradas por meio de PD&I. Neste enfoque, fatores associados ao mercado e à apropriação social do conhecimento também passaram a ser considerados no desenvolvimento da pesquisa agrícola, como postulam os estudos de Arnold e Bell (2001) e do Banco Mundial (2006).

Neste capítulo, é situado o contexto das discussões sobre a ampliação da importância da inovação tecnológica para a produtividade agrícola e das reflexões sobre o papel dos institutos públicos de pesquisa agropecuária para a transferência de suas tecnologias. Tais institutos, pressionados pelos governos para apresentar resultados tangíveis, buscam fortalecer ações de transferência de tecnologias, por eles geradas, para o setor produtivo, impactando, desta forma, a produção e a produtividade. Assim sendo, analisam-se os fatores condicionantes exógenos a um instituto

---

<sup>2</sup> Os modelos epidemiológicos integram o arcabouço conceitual adotado pelos primeiros autores do pós-Guerra. Denominavam-se epidemiológicos por terem sido inicialmente aplicados para descrever o contágio de uma determinada população por uma epidemia (FURTADO, 2006).



público de pesquisa agrícola, a Embrapa, que contribuem ou inibem a transferência de suas tecnologias para a agricultura brasileira, no contexto do sistema nacional de inovação na agricultura. Para elaboração deste trabalho, foram utilizados dois procedimentos metodológicos: 1) revisão bibliográfica de trabalhos de abordagem neoschumpeteriana sobre inovação; e 2) entrevistas – realizadas em 2014 – com 57 especialistas em inovação agrícola e transferência de tecnologia, de organizações públicas e privadas. Para tanto, está estruturado em cinco seções, incluindo esta parte introdutória. A segunda seção apresenta o marco teórico neoschumpeteriano. A terceira expõe a metodologia utilizada. A penúltima relata os resultados obtidos e faz a análise dos mesmos. E, por último, seguem as considerações finais.

Destacam-se como resultados observados um conjunto de condicionantes, exógenos à Embrapa, que a influenciam internamente, tais como: a estrutura do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e o papel de coordenação nele desempenhado pela Embrapa; a heterogeneidade presente na relação entre a Embrapa e as Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas); a fragilidade da extensão rural e da assistência técnica; a criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater) e o risco de confusão de papéis de pesquisa e extensão; a existência de dois Ministérios (da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento Agrário) que atuam no espaço rural; a heterogeneidade produtiva, de infraestrutura e socioeconômica dos agricultores; a elevada taxa de analfabetismo no meio rural; a dicotomia entre agricultura familiar e agricultura empresarial como sendo um *falso dilema*; e a hierarquia de comando nas cadeias produtivas agrícolas, que interfere na decisão da tecnologia a ser adotada.

## Referencial teórico: sistema de inovação na agricultura

O sistema de pesquisa agrícola integra o sistema de inovação na agricultura. A pesquisa agropecuária é um dos instrumentos da política agrícola<sup>3</sup> do governo brasileiro (conforme ilustrado na Figura 1), como prescreve a lei n. 8.171/1991, que dispõe sobre a política agrícola brasileira. Este marco legal estabeleceu os objetivos, as competências institucionais, as ações e os instrumentos relativos às atividades agropecuárias, agroindustriais e de planejamento das atividades pesqueira e florestal. Dentre os objetivos da política, encontram-se o de promover e estimular o desenvolvimento da ciência e da tecnologia agrícola pública e privada, em especial daquelas voltadas para a utilização dos fatores de produção internos (BRASIL, 1991).

No âmbito da pesquisa agrícola, a citada lei formalizou a criação do SNPA, sob a coordenação da Embrapa<sup>4</sup> e em convênio com os estados, por meio das Oepas, o Distrito Federal, os

<sup>3</sup> Este trabalho não tem por objetivo discutir a política agrícola brasileira, nem entrar na polêmica se há ou não e/ou se é efetiva tal política de governo, como é debatido em Buainain *et al.* (2013). Interessa situar a discussão da pesquisa agrícola num panorama maior, no âmbito do sistema de inovação e da política agrícola, e nesta última como sendo um dos instrumentos para incentivar o desenvolvimento da ciência e da tecnologia para a agricultura.

<sup>4</sup> A Embrapa, como coordenadora institucional do SNPA, apesar de seus esforços, tem encontrado dificuldades para organizar o sistema. Por um lado, a empresa não dispõe de ferramentas operacionais e legais e regras adequadas para executar esse papel, conforme apontam Mendes (2009) e Mendes, Buainain e Fasiaben (2014b). Por outro, há uma heterogeneidade institucional entre a Embrapa e as Oepas, refletida em alguns percalços que acompanham estas últimas. Segundo os estudos de Albuquerque e Salles-Filho (1998) e CGEE (2006), as limitações das Oepas referem-se a: restrição financeira, evasão de pessoal qualificado, desatualização da infraestrutura, perda da competitividade institucional e pouca aderência de seus projetos à dinâmica do mercado.

territórios, os municípios, entidades públicas e privadas, universidades, cooperativas, sindicatos, fundações e associações.

Em diversos estudos – como Arnold e Bell (2001), Roseboom (2004), Spielman (2005), Banco Mundial (2006), Mendes (2009), Chaves (2010) e Salles-Filho, Gianoni e Mendes (2012) –, busca-se compreender e discutir a geração, a difusão e o uso dos conhecimentos advindos de atividades de pesquisa e desenvolvimento e o sistema de inovação na agricultura.

Figura 1 – Alguns instrumentos da política agrícola brasileira



Fonte: elaboração própria, com base na lei n. 8.171/1991 (BRASIL, 1991).

O estudo realizado pelo Banco Mundial (2006) efetuou uma periodização da PD&I agrícola com base em três abordagens: Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola (SNPA), predominante na década de 1980; Sistema de Informação e Agricultura do Conhecimento (Siac), utilizado na década de 1990; e Sistema de Inovação Agrícola (SIA), mais recente.

A abordagem do SNPA vigorou na década de 1980, com foco nos institutos de pesquisa cujo papel era organizar, coordenar e executar a pesquisa agrícola. A necessidade de orientar os investimentos para promover o crescimento agrícola motivou a configuração de tal sistema. Havia interesse em fortalecer a pesquisa e o desenvolvimento utilizando como instrumentos políticas nacionais que proviam infraestrutura, capacitações e mecanismos de gestão.

O SNPA foi estruturado considerando a pesquisa como bem público e com ênfase no papel do Estado para fomentar a mudança tecnológica. Isso ocasionou uma abordagem linear do processo de inovação, ou seja, a instituição de pesquisa gerava a tecnologia, a extensão difundia e o produtor rural a adotava. Tratava-se de um modelo *ofertista*, que não levava em conta a participação e interação com outros atores importantes para a definição da pesquisa (SPIELMAN, 2005).

Tal abordagem apresentou como ponto forte a eficácia na criação da capacidade científica agrícola, no entanto suas limitações são várias: a pesquisa científica não é vinculada aos usuários potenciais da tecnologia e não há interação com outros atores do setor agrícola; como resultado da pouca interação, os resultados da pesquisa não necessariamente refletem uma necessidade dos usuários; a abordagem é pouco adequada para responder às rápidas mudanças das condições de mercado e para fornecer aos produtores rurais tecnologias emergentes em nichos de mercados de alto valor (BANCO MUNDIAL, 2006).

Nos anos 1990, houve o entendimento de que, além dos institutos de pesquisa, havia a necessidade de se adicionar outros agentes que propagassem o acesso aos conhecimentos e tecnologias geradas pela atividade de PD&I. Deste entendimento, surgiu a abordagem do Siac. O Siac era composto por um conjunto de organizações e/ou pessoas do setor agrícola, que interagiam entre si para gerar, transformar, integrar, difundir e utilizar conhecimento e informação e assim contribuir com a solução de problemas e fomentar a inovação agrícola no país. Segundo esta abordagem, a pesquisa não era o único mecanismo para geração ou acesso ao conhecimento. Houve integração entre as atividades relacionadas à geração e à difusão do conhecimento. O Siac possibilitou que se aprofundassem os elos entre a pesquisa, a educação e a extensão rural e se identificassem as demandas do produtor rural por novas tecnologias (CHAVES, 2010).

A atenção atribuída à dinâmica de disseminação e difusão de conhecimentos e informações foi uma das contribuições do Siac. Este sistema passou a enfatizar os fluxos de informações entre os vários agentes que o integravam, como pesquisadores, extensionistas, educadores e produtores rurais. Essa dinâmica preencheu a lacuna que dificultava a troca de informações entre os geradores de tecnologias e os usuários finais (SPIELMAN, 2005).

No entanto, tal abordagem apresentou algumas limitações. Uma delas refere-se ao fato de que, mesmo sendo menos linear do que a perspectiva de um sistema nacional de pesquisa agrícola, tal enfoque era restrito, no que tange a conduzir análises para além do papel das instituições públicas de pesquisa, ensino e de extensão rural. Outra limitação é que não considerava os fatores que influenciam a capacidade de inovação, como a heterogeneidade dos agentes e os papéis do mercado e das políticas públicas em voga (MENDES, 2009).

Considerando as limitações das abordagens do SNPA e do Siac, o foco de análise sobre sistema de pesquisa agrícola se ampliou e evoluiu, incluindo a dimensão da inovação. Surgiu a abordagem do SIA. Sua proposta era abranger todos os fatores e agentes – públicos e privados – envolvidos com a demanda, geração, difusão, transferência e uso de conhecimentos e tecnologias de PD&I. Neste enfoque, fatores associados ao mercado e à apropriação social do conhecimento também passaram a ser considerados no desenvolvimento da pesquisa agrícola (BANCO MUNDIAL, 2006).

Para Arnold e Bell (2001), o Sistema Nacional de Inovação na Agricultura (SNIA) é composto por três segmentos: i) os sistemas de pesquisa e ensino na agricultura: envolve a produção de conhecimento; ii) as instituições intermediárias: integram atores facilitadores do processo de transferência de conhecimento e de tecnologias entre outros segmentos; iii) as organizações e atores do agronegócio: aí estão os agentes da cadeia de valor que usufruem dos resultados do segmento de sistemas de PD&I e ensino e também produzem suas inovações independentes.

O SNIA pode ser definido, segundo o Banco Mundial (2006), como uma rede de organizações, empresas e indivíduos com objetivo de gerar novos conhecimentos, produtos, processos e arranjos organizacionais.

A rede compreende instituições e políticas que interferem no desempenho dos atores do setor. Institutos de pesquisa integram a rede, juntamente com todos os demais agentes que compõem o processo inovativo, levando-se em consideração a importância das interações entre si. Este enfoque inclui fatores que afetam a demanda e o uso de novos conhecimentos e tecnologias de forma útil no ambiente produtivo.

O contexto institucional do SNIA é composto por políticas públicas, instituições (regras, normas) e práticas e atitudes que condicionam a maneira como organizações interagem dentro de cada um dos três segmentos do SNIA. Os produtores agrícolas podem desempenhar dois papéis, o primeiro como produtor e consumidor de produtos rurais, e o segundo como consumidor de conhecimento e/ou informação. Atores que influenciam o SNIA também integram o sistema, por meio das conexões com os setores da indústria e do comércio, as políticas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e o sistema político nacional (CHAVES, 2010).

O SNIA é representado na Figura 2.

Figura 2 – Sistema nacional de inovação na agricultura.



Fonte: adaptado de Arnold e Bell (2001).

As interações entre os atores dos três segmentos ocorrem por meio de normas legais (contratos de licenciamento e de direitos de propriedade intelectual); de fluxos financeiros advindos de fundos públicos e privados; da determinação de padrões técnicos e políticas nacionais coordenadas, normalmente, pelo setor público; e de fluxos tecnológicos e científicos (HALL, 2005).

O enfoque do sistema de inovação aplicado à agricultura considera um contexto mais amplo de mudança institucional, não previsto nas duas outras abordagens citadas – do SNPA e do Siac. Este contexto, segundo analisa o Banco Mundial (2006), deve considerar não apenas o sistema nacional de pesquisa para aumentar o fornecimento de conhecimento e de tecnologias, mas sim a melhoria da capacidade de inovação em todo o setor agrícola.

O Quadro 1 sintetiza as três abordagens apresentadas.

Quadro 1 – Comparação entre as abordagens de sistemas na agricultura.

Fatores	Sistema Nacional de Pesquisa Agrícola (SNPA) (década de 1980)	Sistema de Informação e Agricultura do Conhecimento (Siac) (década de 1990)	Sistema de Inovação Agrícola (SIA) (final da década de 1990)
<b>Propósito</b>	Ampliar a capacidade de planejamento da pesquisa agrícola, de desenvolvimento e transferência de tecnologias	Fortalecer a comunicação e a transferência de conhecimentos e serviços para pessoas do setor rural	Fortalecer a capacidade de inovação e criar novidades por meio da produção agrícola e sistema de marketing
<b>Agentes</b>	Predominantemente organizações públicas de pesquisa e universidades de ciências agrárias	Organizações públicas de pesquisa; universidades de ciências agrárias; serviços de extensão; produtores; ONGs; empresários da área rural	Todos os atores públicos e privados potencialmente envolvidos com a criação, adaptação e uso dos diversos tipos de conhecimentos relevantes para a produção e inovação na agricultura
<b>Tipos de resultados</b>	Invenção e transferência de tecnologias	Adoção das tecnologias e inovação na produção agrícola	Combinação de inovações tecnológicas e institucionais
<b>Fundamentos</b>	Uso da ciência para criar invenções	Acesso ao conhecimento agrícola	Novos usos do conhecimento para mudanças sociais e econômicas
<b>Mecanismo para inovação</b>	Transferência de tecnologia	Aprendizado interativo	Aprendizado interativo
<b>Nível de integração com o mercado</b>	Médio	Médio	Alto
<b>Papel das políticas</b>	Alocação de recursos, estabelecimento de prioridades	Consolidação da estrutura de pesquisa e de transferência de tecnologia	Composição da estrutura de CT&I e mecanismos de incentivo ao desenvolvimento econômico
<b>Foco para fortalecimento das capacidades</b>	Em infraestrutura e no desenvolvimento de recursos humanos	Na comunicação entre os agentes	Na interação entre os agentes; no desenvolvimento institucional; no apoio às interações, ao aprendizado e à inovação; na criação de ambiente propício para a inovação

Fonte: Banco Mundial (2006).

Um dos segmentos do SNIA é destacado neste trabalho – o sistema de pesquisa para a agricultura do setor público, com ênfase no papel do maior instituto de PD&I agrícola do Brasil, a Embrapa, como apresentado mais adiante.

Em suma, a abordagem do SNPA tem como eixo central a articulação para a geração de conhecimento. Já a do Siac expande sua análise para além da geração e focaliza também a difusão

de conhecimento. O Sistema Nacional de Inovação na Agricultura integra a geração, a difusão e o uso do conhecimento (ROSEBOOM, 2004). A trajetória das três abordagens iniciou-se na centralidade do papel dos institutos públicos de pesquisa agrícola, caminhou para a visão de sistema de pesquisa e de transferência de tecnologia e evoluiu para a construção de um sistema de inovação.

Para Salles-Filho, Gianoni e Mendes (2012), a abordagem de sistema de inovação parte do pressuposto de que no processo inovativo não basta considerar apenas os atores que desenvolvem ações de PD&I e de ciência e tecnologia (C&T). A inovação – seja ela tecnológica ou não – necessita que estes atores (de P&D e C&T) e outros estejam envolvidos nas etapas de produção, comercialização, registro e proteção de propriedade intelectual, distribuição e assistência técnica.

Na Figura 3 encontram-se ilustrados os diferentes espaços de atuação dos agentes de pesquisa, desenvolvimento e inovação, na agricultura.

Nesse sentido, Gianoni (2013) explica que o conceito de inovação perpassa pela criação de um novo ou melhorado produto, processo ou serviço em uso produtivo pela sociedade. Isso traz como consequência que os agentes envolvidos na inovação não são apenas os vinculados às atividades de P&D. O modelo interativo de inovação pressupõe a existência de outras competências, não associadas à C&T e à P&D, que precisam ser consideradas para se completar o processo inovativo. Tais competências foram denominadas, por Teece (1986), “ativos complementares”, que abrangem as capacidades para a exploração comercial da inovação, as atividades de *marketing*, de manufatura e de assistência técnica praticadas após a inserção da inovação no mercado.

Figura 3 – Os diferentes espaços, atividades e atores de PD&I.



Fonte: Salles-Filho et al. (2010).

## Metodologia

O referencial teórico apresentado na seção anterior mostrou a evolução de entendimento sobre a transferência de tecnologia e os avanços para a construção de um sistema nacional de inovação na agricultura.

Esta seção, de caráter empírico, apresenta como fonte primária de dados a entrevista estruturada realizada com 57 especialistas advindos de uma pluralidade de instituições – nacionais,

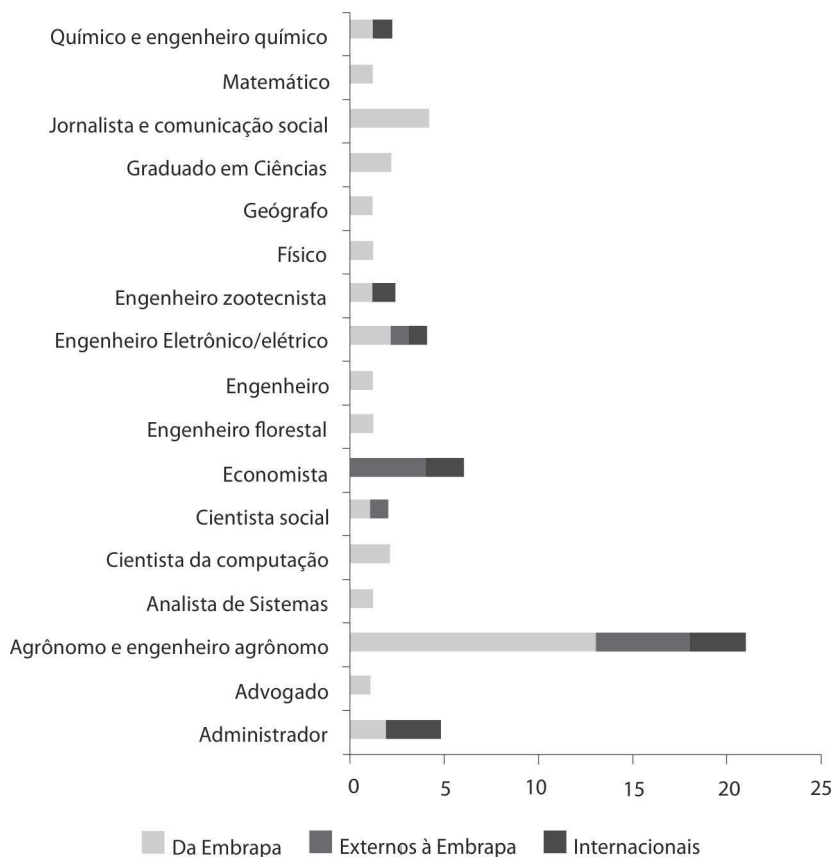
internacionais, públicas e privadas –, que atuam com os temas inovação na agricultura e transferência de tecnologia agrícola. Optou-se por esta técnica, pois ela possibilita a “obtenção de dados que não se encontram em fontes documentais e que sejam relevantes e significativos”, como ensinam Marconi e Lakatos (2010, p. 181). Uma condição favorável à eficácia do método de entrevista é garantir ao entrevistado o segredo de suas confidências e de sua identidade; em função disso, optou-se por não divulgar os nomes dos especialistas entrevistados.

Na Figura 4 listam-se as profissões dos especialistas entrevistados.

Na Figura 5 encontram-se as titulações dos entrevistados.

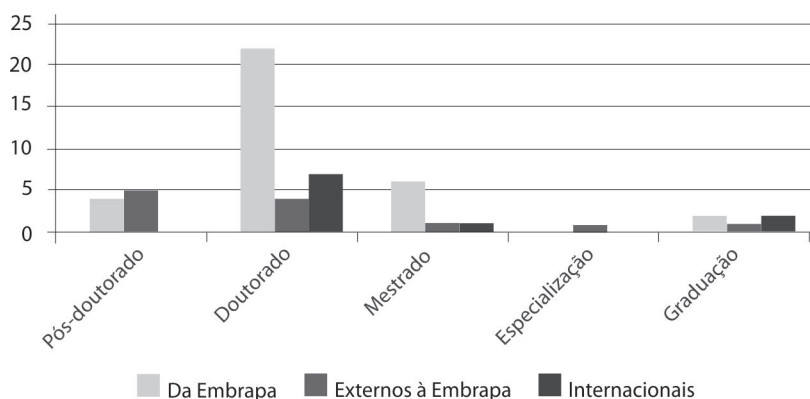
A maioria das entrevistas foi realizada pessoalmente e, algumas, via internet, utilizando Skype e e-mail, no ano de 2014. Os especialistas selecionados possuem vasta experiência em transferência de tecnologia e inovação agrícola, e participam de instituições nacionais e internacionais, como se apresenta no Quadro 2.

Figura 4 – Profissões dos especialistas entrevistados e número de ocorrências.



Fonte: Depoimentos (2014).

Figura 5 – Titulação dos especialistas entrevistados e número de ocorrências.



Fonte: Depoimentos (2014).

Quadro 2 – Instituições nacionais e internacionais onde atuam os especialistas entrevistados.

Nacionais	Internacionais
Associação Brasileira de Agroinformática (SBIAgro)	Academia Hassan II de Ciência e Tecnologia do Marrocos
Associação do Desenvolvimento Tecnológico de Londrina	Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)
Banco da Amazônia	Banco Mundial
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)
Câmara dos Deputados	European Association of Agricultural Economists
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)	European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment (Efita)
Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM)	Information Systems of International Commission of Agricultural Engineering (Cigr)
Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)	Instituto Interamericano para Cooperação para Agricultura (IICA)
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)	International Association of Agricultural Economics
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)	International Center for Land Policy Studies and Training
Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Consepa)	International Food Policy Institute
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	International Political Science Association, Estados Unidos
Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO)
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig)	Programa Cooperativo de Investigación, Desarrollo e Innovación Agrícola para los Trópicos Suramericanos (Procitrópicos)



Quadro 2 – Instituições nacionais e internacionais onde atuam os especialistas entrevistados.

Nacionais	Internacionais
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)	Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (Procisur)
Fundação Getúlio Vargas (FGV)	Utrecht University
Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (Inct/PPED)	World Economic Forum
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)	
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI)	
Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas	
Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República	
Sociedade Brasileira de Fruticultura	

Fonte: adaptado de Depoimentos (2014).

No instrumento de entrevista, os fatores condicionantes foram categorizados em três dimensões de análise, conforme os segmentos que compõem o SNIA propostos por Arnold e Bell (2001): pesquisa e ensino agrícola; extensão rural e assistência técnica; e demais organizações da agricultura.

## Resultados e análises

A seguir, são relatados os resultados e realizadas as análises sobre as respostas dos especialistas em relação aos fatores condicionantes, exógenos à Embrapa – que envolvem uma pluralidade de instituições do SNIA –, que contribuem ou inibem a transferência de suas tecnologias.

### Sistemas de pesquisa e ensino agrícola

Dos fatores vinculados aos sistemas de pesquisa e ensino na agricultura, destacam-se os associados à estrutura do SNPA, entre os quais o papel de coordenação exercido pela Embrapa, no sistema, e a relação da Embrapa com as Oepas.

Quanto à estrutura do SNPA, os especialistas entrevistados argumentaram que o sistema “se perdeu” ao tentar envolver todas as universidades – públicas e privadas – e outras organizações atuantes em pesquisa agropecuária, e que ele necessita ser repensado. Relatou-se, também, certa “desatenção” dos governos estaduais na gestão das Oepas, o que resultou na fragilização da atuação de algumas delas, passando a Embrapa a figurar praticamente sozinha na rede nacional de pesquisa agrícola. Por outro lado, foi narrada a “voracidade da Embrapa” na obtenção de recursos financeiros para suas pesquisas, às vezes em detrimento da alocação equânime junto aos projetos das Oepas. O conjunto destes fatores teria contribuído para a existência de um hiato de uma década entre a cadeia de produção do conhecimento da pesquisa agrícola e a cadeia de produção agrícola (DEPOIMENTOS, 2014).

O relato dos especialistas sobre a relação da Embrapa com as Oepas encontra convergência nos trabalhos de Mendes, Buainain e Fasiaben (2014) e Mendes (2009) sobre a heterogeneidade existente entre aqueles dois agentes, no âmbito do SNPA. Os autores sustentam que a Embrapa, como coordenadora institucional, apesar de realizar esforços, tem dificuldades para gerir o sistema. Isto deriva de várias razões, algumas mais estruturais e outras, institucionais. Por um lado, a Embrapa não foi, na verdade, institucionalmente empoderada para coordenar o sistema, nem financeiramente nem com ferramentas operacionais e legais e regras adequadas, necessárias para executar esse papel. Por outro lado, muitas das Oepas estão estruturalmente enfraquecidas, e a maioria tem dificuldades e/ou não tem condições para responder aos desafios e ao novo ambiente da agricultura brasileira, como já evidenciaram os estudos de Albuquerque e Salles-Filho (1998) e CGEE (2006).

A concentração de poderes do SNPA em sua coordenadora institucional aumentou a assimetria já existente, entre a Embrapa e as Oepas. Para Mendes (2009), a assimetria deve-se, de um lado, ao fato de a Embrapa buscar, para sobreviver, uma agenda própria e valorizar sua marca como provedora de soluções para a agricultura brasileira; e, de outro, à dificuldade das Oepas em se adaptar às novas condições e de responder aos desafios e assim legitimar sua ação, nos estados. A consequência é a pouca governança efetiva e a execução de um trabalho desarticulado, pelos agentes do SNPA.

Todavia, na opinião de alguns especialistas, a reaproximação da Embrapa com os sistemas estaduais de pesquisa poderia ser mutuamente profícua e necessária, mas em novas bases, com um sentido mais transparente de parceria, com um esforço maior de apoio às Oepas. Isso ampliaria a capacidade da Embrapa e das empresas estaduais para interagir com a extensão rural, a assistência técnica, as cooperativas, os produtores rurais e as empresas privadas. Uma tentativa recente, nesse sentido, foi a Aliança para Inovação firmada entre a Embrapa e o Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Consepa), que apresenta bases para a retomada da relevância do SNPA no setor agrícola do país.

#### Extensão rural e assistência técnica

Quanto ao papel das instituições de extensão rural e de assistência técnica, foi pontuado, nas entrevistas (DEPOIMENTOS, 2014), que a intermediação entre estas instituições e os institutos de pesquisa e o produtor rural teve algum êxito por ocasião da criação da Embrapa, quando prevalecia o modelo linear de transferência de tecnologia. No entanto, esse fato mudou, por um lado, em razão do dismantelamento e “sucateamento” da extensão rural no Brasil e, por outro, em virtude de a agricultura ter-se tornado mais complexa e com maior presença da iniciativa privada na pesquisa agrícola.

Também há de se considerar que não pode ser imputada à extensão rural toda a responsabilidade pelos problemas de transferência de tecnologia da pesquisa pública. Nesse sentido argumentam Alves e Pastore (2013), para os quais a precariedade dos serviços de extensão rural não constitui a única causa das dificuldades para a tecnologia chegar até uma parcela de propriedades rurais do país. Segundo os autores, o retardamento da agricultura tradicional deve-se principalmente: (i) em relação aos pequenos produtores: à dificuldade para adoção de novas tecnologias,

em decorrência de seu baixo nível de educação; ao menor acesso às políticas de garantia de preços de safra; à dificuldade em formular sistemas de produção eficientes e, em razão disto, necessitarem que os serviços de pesquisa e de extensão rural entreguem esses sistemas prontos e devidamente adequados às suas realidades; (ii) em relação aos grandes produtores: ao seu fácil acesso às tecnologias modernas e ao fato de terem capacidade de desenhar seus próprios sistemas de produção.

A criação da Anater é uma tentativa de reestruturar o sistema público de extensão rural e assistência técnica. Como afirmou Peixoto (2014), o surgimento da Anater é resultante da constatação da insuficiência de serviços de extensão rural para grande parcela dos agricultores, além da lentidão do Estado para promover a universalização do acesso, a tais serviços, dos produtores rurais de pequeno e médio porte.

Embora a criação da Anater possa indicar uma possível melhoria nos serviços de extensão e assistência técnica, ela foi vista com certa cautela por parte dos entrevistados (DEPOIMENTOS, 2014). A ressalva refere-se à concepção da agência, de não se propor a sanar problemas históricos de falta de integração entre a pesquisa e a extensão rural. Esta lacuna não será suprida, segundo a opinião de especialistas, somente com a previsão de um dos diretores da Embrapa atuar, concomitantemente, na direção da Anater. Pelo contrário, essa possibilidade tem sido vista com preocupação, pois arrisca desviar o foco e a missão da Embrapa – a pesquisa agrícola –, que passará a ter mandato em extensão rural. Tal preocupação também é externada por Navarro e Alves (2014).

Ainda sobre a criação da Anater, os entrevistados chamam a atenção para a necessidade de se conceber um novo sistema de assistência técnica e extensão rural, utilizando-se as facilidades de comunicação proporcionadas pela tecnologia da informação (TI). Mencionam, inclusive, o exemplo, na Índia, do uso de um celular barato que, em tempo real, conecta produtor rural e agentes de extensão e pesquisa. Segundo os especialistas em agroinformática, do ponto de vista do avanço tecnológico, no Brasil também já é possível identificar sintomas de doenças em plantas, pela transmissão de fotos; o produtor pode enviar esses registros, em tempo real, a um agente de extensão rural, que pode orientá-lo e recomendar, por exemplo, que ele faça ou não uma pulverização, na planta doente. No entanto, na extensão ainda não há estrutura para operacionalizar um sistema de comunicação como o descrito (DEPOIMENTOS, 2014).

O fator condicionante exógeno relacionado ao sistema político, levantado nas entrevistas, refere-se à existência de dois Ministérios (da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento Agrário) responsáveis pelos assuntos rurais brasileiros, que pode se refletir, às vezes, em uso de diretrizes opostas e em crescentes pressões políticas que recaem sobre a Embrapa no sentido de atender a demandas diversas, envolvendo o meio rural. Como ponderado pelos especialistas, isso pode vincular a transferência de tecnologia da Embrapa a uma agenda política (DEPOIMENTOS, 2014). Para Navarro e Alves (2014), este fator remete ao desafio da Embrapa de se manter estritamente no campo técnico e da ciência. Segundo os autores, os particularismos partidários e os interesses políticos, caso interfiram nos rumos da empresa, representarão um freio no futuro da pesquisa agrícola.

## Organizações e outros atores da agricultura

Do grupo de condicionantes exógenos relacionados às organizações e outros atores da agricultura (produtores rurais, atacadistas, varejistas, fornecedores e consumidores), reportados nas entrevistas, merecem relevo o insatisfatório nível de instrução do produtor rural, a visão dicotômica entre agricultura familiar e agricultura empresarial e a hierarquia das cadeias produtivas (DEPOIMENTOS, 2014).

O insatisfatório nível de instrução do produtor foi apontado como um fator limitante para a transferência e adoção de tecnologia. De fato, em especial entre os pequenos produtores familiares, a taxa de analfabetismo é elevada e, em que pesem os progressos registrados no período recente, a estrutura do sistema educacional no meio rural ainda é muito deficiente. O baixo nível educacional dificulta a compreensão das tecnologias de processo, que são complexas e correspondem à maior parte das que não são transferidas. Também exige um esforço mais considerável para transferir a tecnologia, com base em metodologias com as quais a Embrapa e seu corpo técnico, mais voltado para a pesquisa, têm pouca familiaridade. Por outro lado, esta falta de habilidade para lidar com o ambiente dos pequenos produtores acaba se refletindo em baixa eficácia das ações e esforços de transferência de tecnologia voltados para este público-meta, o que tem reavivado, na empresa, o debate sobre a necessidade da ação de assistência técnica e extensão e, de forma aparentemente localizada, certa confusão entre os papéis que a empresa deveria assumir e até onde deveriam ir as atividades pós-pesquisa. Também foi destacado que o alto grau de aversão ao risco de adotar uma tecnologia, por parte do agricultor, em geral se dá pela sua pouca capacidade de calcular o efetivo custo e risco financeiro envolvidos em um investimento.

A importância da escolaridade para a transferência de tecnologia está bem definida na literatura – ver, entre outros, Francisco e Caser (2007), Machado (2008) e Zambalde *et al.* (2011) –, em que se considera que o patamar mínimo de instrução necessário para o agricultor decodificar as instruções da tecnologia vem inclusive se elevando.

O nível de instrução do produtor rural também é fator condicionante, que interfere no acesso ao computador e à internet. Com base nos dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2006), os trabalhos de Mendes, Buainain e Fasiaben (2013, 2014a, 2014b) relatam a concentração do uso de computador e internet nos estabelecimentos onde os produtores têm maior grau de instrução (segundo grau completo e ensino superior).

Ouro fator apontado é a dicotomia que há entre agricultura familiar e agricultura empresarial: um *falso dilema*, que por várias razões não cabe discutir aqui. É suficiente indicar o equívoco de tratar a agricultura familiar como não empresarial, ou como fora do agronegócio, contrariando todas as evidências de que uma parte da agricultura familiar – a mais dinâmica e exitosa, responsável por considerável parcela do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) – está inserida nas principais cadeias produtivas do agronegócio, desde a soja até o tabaco. Segundo os especialistas, a visão dicotômica das políticas públicas brasileiras é politizada e atrapalha, pois o *agricultor familiar*, ao se tornar um *empresário rural*, por não mais se enquadrar naquela definição legal – o que pode significar uma medida do êxito de seu empreendimento rural –, perde a condição de usuário dos programas públicos destinados à agricultura familiar.

Um risco da visão dicotômica é o de ela se refletir, como citado por alguns especialistas (DEPOIMENTOS, 2014), em uma atuação fragmentada na estrutura organizacional e nas diretrizes da Embrapa, com atendimento apenas de segmentos específicos da agricultura – familiar e empresarial –, como se fossem excludentes. Buainain *et al.* (2013) defendem que é injustificável o uso deste “primitivismo binário”. A agricultura precisa ser entendida numa acepção ampla, como a definida por Ramos (2007), que abrange a soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, as operações produtivas nas unidades rurais, o armazenamento, o processamento e a distribuição dos produtos agropecuários.

Reconhece-se, entretanto, a heterogeneidade de usuários/destinatários finais de tecnologias geradas pela Embrapa. Conforme ensina Cimoli (2005), ela pode ser estrutural (ligada às desigualdades estáticas, como disponibilidade de água para irrigação, infraestrutura para venda da safra e acesso às tecnologias em geral) e/ou produtiva (caracterizada pelas profundas diferenças dos resultados econômicos dos estabelecimentos agrícolas, tais como a renda e o nível de produção). No entanto, como pondera Vieira Filho (2013), da junção das heterogeneidades estrutural e produtiva emerge uma mais profunda que é a socioeconômica, que se manifesta nos *deficits* de renda, capital humano, cultural, nível educacional etc.

Assim sendo, cabe à instituição geradora de pesquisa agrícola estar ciente das heterogeneidades existentes entre os diversificados públicos destinatários de seus resultados de pesquisa e considerar que o seu objetivo é a inserção da tecnologia na agricultura, no mercado, na sociedade brasileira, independente do perfil do produtor.

Outro condicionante que chama a atenção é o fato de que o comando de hierarquia de algumas cadeias produtivas é que decide qual tecnologia será ou não adotada pelo produtor rural que delas participa. Isso ocorre porque o grau de integração vertical da cadeia produtiva interfere em quem determina e em quem pode adotar uma dada tecnologia. Ou seja, a decisão de usar uma tecnologia não se dá isoladamente pelo produtor. Há casos em que ela ocorre coletivamente, nas organizações de produtores. E há situações em que os comandos dos sistemas agroindustriais (SAGs) estabelecem como o produtor rural se organiza tecnologicamente. Em outros, é a rede varejista de supermercado que define o que o agricultor irá adotar, de tecnologia.

Este condicionante levantado nas entrevistas (DEPOIMENTOS, 2014) também aparece no estudo de Zylberstajn (2014), que evidencia o exercício de poder de comando dos SAGs, principalmente dos especializados, como os de avicultura e suinocultura. Nestes SAGs, os contratos existentes entre produtores rurais e agroindústria – geralmente contratos de adesão, ou seja, com pouco ou nenhum poder de modificação bilateral de cláusulas – determinam as tecnologias a serem usadas, a escala de produção, os preços praticados nos produtos e outras dimensões da relação contratual.

## Conclusão

Este trabalho teve por objetivo analisar os fatores condicionantes exógenos a um instituto público de pesquisa agrícola, a Embrapa, que contribuem ou inibem a transferência de suas tecnologias para a agricultura brasileira. As análises foram realizadas no contexto do pluralismo

institucional do sistema nacional de inovação na agricultura – utilizando-se o referencial teórico neoschumpeteriano e entrevistas com 57 especialistas no tema. Os múltiplos fatores exógenos ao funcionamento da Embrapa demonstram a complexidade dos condicionantes que concorrentemente interferem na transferência de suas tecnologias.

Depreende-se que há alguns fatores exógenos que escapam às determinações internas da empresa, porém outros não. Os que fogem à alçada de interveniência da Embrapa são principalmente aqueles vinculados aos condicionantes estruturais. Alguns exemplos destes são a heterogeneidade produtiva e socioeconômica dos produtores; a debilidade de infraestrutura, no espaço rural; a elevada taxa de analfabetismo; a hierarquia de comando de algumas das cadeias produtivas agrícolas, que mantém subordinados alguns produtores rurais. Não se pode deixar de considerar que os determinantes da inovação, em última análise, encontram-se fora da Embrapa (tais como aqueles vinculados à estrutura de mercado, às redes de distribuição, à assistência técnica e à preferência dos consumidores).

A análise do arcabouço conceitual do SNIA e das entrevistas realizadas com os especialistas (DEPOIMENTOS, 2014) ofereceu pistas de que a transferência tecnológica não pode ser tratada isoladamente apenas em um segmento – seja no sistema de pesquisa que gera a tecnologia ou somente como atribuição dos atores intermediários facilitadores da transferência –, conquanto precise ser considerada num contexto amplo de interação entre os três segmentos que compreendem o SNIA: (i) sistemas de pesquisa e ensino na agricultura (produção do conhecimento); (ii) instituições intermediárias (assistência técnica e extensão rural, sistema político e integradoras da cadeia de valor); e (iii) demais agentes da cadeia de valor (produtores rurais, atacadistas, varejistas, fornecedores e consumidores).

A multiplicidade dos destinatários dos resultados de pesquisas da Embrapa compreende em seu âmbito a diversidade de objetivos no acesso aos resultados das pesquisas, as diferentes capacidades de se apropriar desse conhecimento e a heterogeneidade estrutural, produtiva e socioeconômica existente entre os atores do setor. Numa acepção ampla, espera-se que a sociedade brasileira seja a beneficiária final das pesquisas da instituição pública. Também são destinatários os diversos grupos sociais, tais como: produtores agrícolas, cooperativas e associações rurais; a comunidade científica (de pesquisa e ensino) que utiliza informações e conhecimentos como insumos para o avanço da fronteira do conhecimento e/ou para desenvolver ou aprimorar processos, tecnologias e sistemas produtivos; as organizações e atores da agricultura (extensão rural, assistência técnica, integradoras da cadeia de valor, agroindústria, fornecedores de insumos, processadoras de alimentos, redes varejistas, que utilizam conhecimentos, tecnologias, processos e/ou serviços, de forma direta ou indireta, por meio da sua incorporação aos sistemas produtivos agrícolas e ao ambiente social); governos (federal, estadual e municipal), que usam resultados de pesquisa para subsidiar e desenhar políticas públicas; integrantes de organizações não governamentais; e consumidores finais.

Ao se lidar com destinatários heterogêneos, há uma pluralidade de características que influenciam as decisões relacionadas à implementação ou não, no ambiente produtivo e social, dos resultados de uma pesquisa. Como mencionado no trabalho, no comando da hierarquia de alguns sistemas agroindustriais é decidida qual tecnologia será usada pelo produtor rural.

Neste caso, ocorre uma subordinação do agricultor às estruturas hierárquicas das cadeias produtivas, que definem como a sua atividade econômica se organizará tecnologicamente. Em se tratando da comunidade científica como usuária dos resultados da pesquisa, a apropriação dos conhecimentos ocorre facilmente. Entretanto, considerando os produtores, grandes e pequenos, e seus sistemas produtivos, a transferência tecnológica será direcionada para distintos produtos e regiões brasileiras, reforçando a heterogeneidade existente entre eles. Todos estes fatores precisam ser levados em conta pela instituição pública de pesquisa para que possa empreender diferentes e eficazes estratégias e modelos de transferência tecnológica, que atendam à heterogeneidade dos usuários finais do conhecimento produzido.

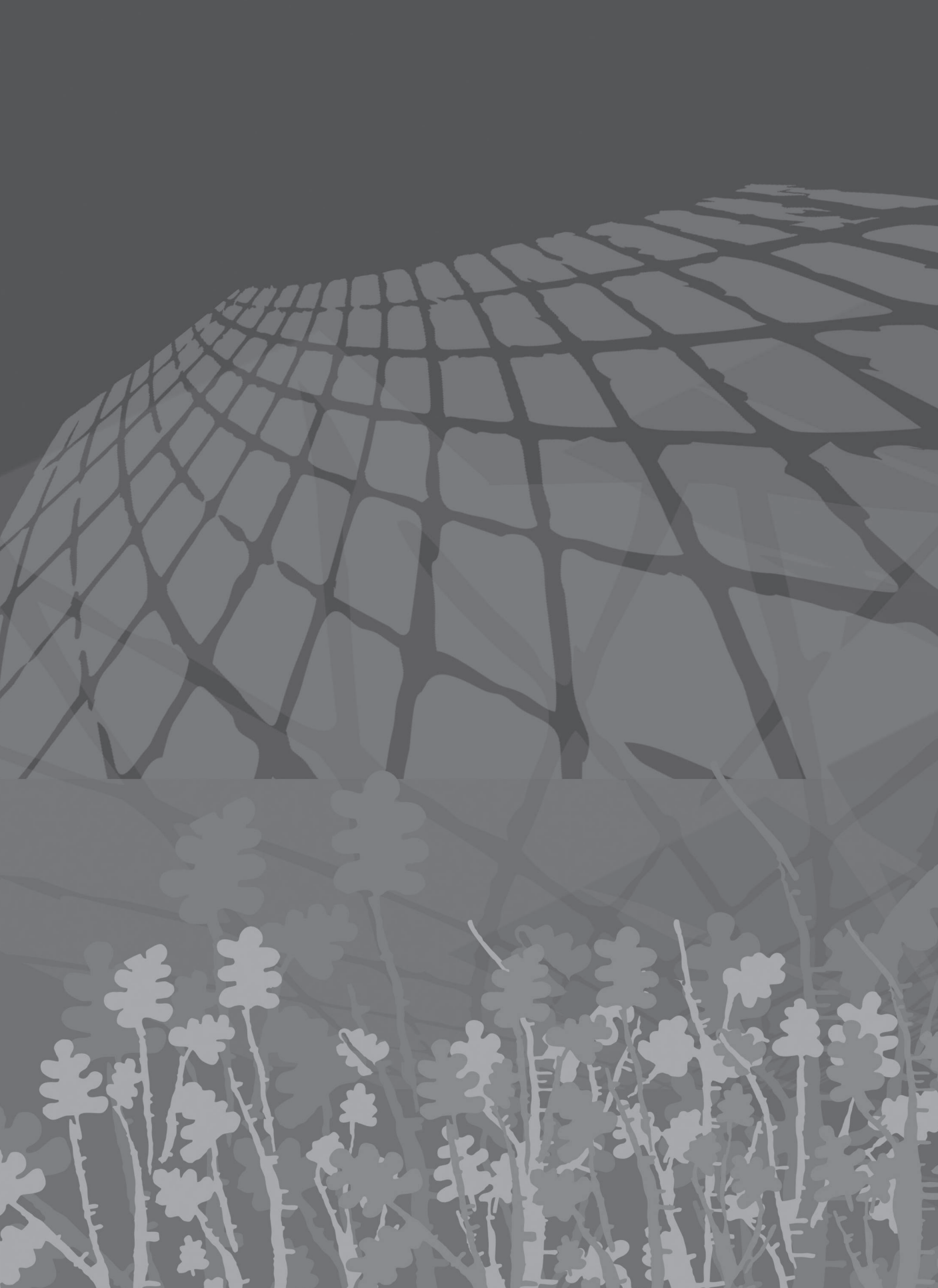
Para que a inovação seja efetiva, isto é, para que haja uso produtivo e social dos resultados de pesquisa, é preciso que uma pluralidade de instituições – tais como de pesquisa, ensino, extensão rural, assistência técnica, fomento, governo, empresas privadas, agentes responsáveis pela produção, comercialização e distribuição – participem do processo inovativo. Trata-se de um pressuposto do modelo interativo de inovação, que preconiza o envolvimento e integração de agentes, públicos e privados, no processo de inovação.

## Referências bibliográficas

- ALBUQUERQUE, R. H. P. L.; SALLES-FILHO, S. L. M. *Determinantes das reformas institucionais, novos modelos organizacionais e as responsabilidades do SNPA*. Relatório final de pesquisa. Campinas: Geopi/DPCT; SSE/Embrapa, 1998.
- ALVES, E. R.; PASTORE, J. *Os limites da extensão rural na modernização da agricultura*. 22 jul. 2013. Brasília, Mimeo.
- ARNOLD, E.; BELL, M. Some new ideas about research for development. In: MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS, DANIDA. *Partnerships at the leading edge: a Danish view for knowledge, research and development. Report of the Commission on Development-Related Research Funded by Danida*, Copenhagen, 2001.
- BANCO MUNDIAL. *Enhancing agricultural innovation: how to go beyond the strengthening of research systems*, Washington: The World Bank, 2006. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/7184>>. Acesso em: 19 nov. 2012.
- BRASIL. Lei n. 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Lei da Política Agrícola. Dispõe sobre a política agrícola. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 jan. 1991. Seção 1, p. 1.330. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8171.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm)>. Acesso em: 19. nov. 2012.
- BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, ano 22, n. 2, p. 105-121, abr./maio/jun. 2013.
- BUAINAIN, A. M.; NAVARRO, Z. Brasil rural: sai a terra, entra a inovação. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 9 jul. 2013.
- CASTRO, A. C. *Crescimento da firma e diversificação produtiva: o caso Agroceres*. 1988. Tese (Doutorado em Economia)–Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1988.
- CGEE. Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. *Estudo sobre o papel das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas)*. Brasília: CGEE, 2006. 180 p.
- CHAVES, R. de Q. *Inovatividade no sistema brasileiro de inovação na agricultura: uma análise baseada na política de cooperação internacional da Embrapa*. 2010. Tese (Doutorado em Agronegócio). Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- CIMOLI, Mario. Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina. *Eclac's Publications*, n. 35, p. 1-162, nov. 2005.
- CONTINI, E.; ANDRADE, R. P. de. A experiência da Embrapa em parcerias público-privadas. In: TEIXEIRA, E. C.; PROTIL, R. M.; LIMA, A. L. R. (Ed.) *A contribuição da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento do agronegócio*. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 655 p.
- DEPOIMENTOS. Entrevista estruturada realizada com 57 especialistas em inovação na agricultura e transferência de tecnologia agrícola. 2014. Depoimentos colhidos pessoalmente, por e-mail ou por Skype.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, n. 11, p. 147-162, 1982.
- FRANCISCO, V. L. F. dos S.; CASER, D. V. Adoção da internet em fazendas no estado de São Paulo. In: 6º. CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 6., 2007, São Pedro. *Anais...* São Pedro: SBIAgro/, Embrapa Informática Agropecuária, 2007. p. 316-320.
- FREEMAN, C. *Unemployment and technical innovation: a study of long waves and economic development*. Londres: Paris Pinter, 1982.
- FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. M. Sementes geneticamente modificadas: (in)segurança e racionalidade na adoção de transgênicos no Brasil e na Argentina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)*, n. 12, v. 4, p. 9-30, abr. 2009.
- FURTADO, A. T. Difusão Tecnológica: um debate superado? In: PELAEZ, V.; SZMRECSÁNYI, T. (Org.). *Economia da Inovação Tecnológica*. 1ed. São Paulo: Hucitec, 2006, p. 168-192.
- GIANONI, C. *Dos sistemas nacionais de pesquisa agrícolas aos sistemas nacionais de inovação agrícola: a inserção dos institutos nacionais de pesquisa agropecuária*. 2013. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica)–Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.
- GRILICHES, Z. Híbrido corn: an exploration in the economics of technological change. *Econometrica*, v. 25, n. 5, p. 501-522, out. 1957.
- HALL, A. J. Capacity development for agricultural biotechnology in developing countries: an innovation systems view of what is and how to develop it. *Journal of International Development*, Chichester, v. 17, n. 5, p. 611-630, 2005.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. *Desenvolvimento agrícola: teoria e experiência internacionais*. Tradutores: Maria Vittoria von Bulow e Joachim S. W. von Bulow. Edição original de 1971. Brasília: Embrapa-DPU, 1988.



- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro: IBGE 2006. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=11>>. Acesso em: 3 abr. 2013.
- MACHADO, J. G. C. F. *Adoção da tecnologia da informação na pecuária de corte*. 2008. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 2008.
- MANSFIELD, E. Technical change and the rate of imitation. *Econometrica*, v. 29, n. 4, p. 741-766, out. 1961.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MENDES, C. I. C.; BUAINAIN, A. M.; FASIABEN, M. do C. R. Acesso ao computador e à internet na agricultura brasileira: uma análise a partir do Censo Agropecuário. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 51., 2013, Belém. *Anais...* Belém: Sober/Universidade Federal do Pará, 2013.
- \_\_\_\_\_. Heterogeneidade da agricultura brasileira no acesso às tecnologias da informação. *Espacios*. Caracas, v. 35, n. 11), 2014a.
- \_\_\_\_\_. Uso de computador e internet nos estabelecimentos agropecuários brasileiros. In: MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; LUCHIARI JR., A.; ROMANI, L. A. dos S. (Ed. técnicos.) *Tecnologias da informação e comunicação e suas relações com a agricultura*. Brasília: Embrapa, 2014b.
- MENDES, P. J. V. *Organização da PD&I agrícola no Brasil: evolução, experiências e perspectivas de um sistema de inovação para a agricultura*. 2009. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.
- NAVARRO, Z.; ALVES, E. Os novos desafios da Embrapa. *O Estado de São Paulo*, São Paulo, 20 ago. 2014.
- NELSON, R. R.; WINTER, S. G. *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Tradução de Cláudia Heller. Campinas: Editora da Unicamp, 2005. 631 p. (Coleção Clássicos da Inovação).
- PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 171-234, dez. 1971.
- PEIXOTO, M. Avaliação da Pnater: uma análise do relatório de auditoria do TCU. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 52., 2014, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Sober, 2014.
- RAMOS, P. (Org.). *Dimensões do agronegócio brasileiro: políticas, instituições e perspectivas*. Brasília: MDA, 2007. 360 p. (Série Nead Estudos, 15).
- ROSEBOOM, J. Adopting an agricultural innovation system perspective: implications for Asareca's strategy. *Asareca Strategic Planning Paper*, Entebbe, n. 7, ago. 2004. 16p.
- ROSENBERG, N. *Tecnología y Economía*. Barcelona: Gustavo Gili, 1979.
- SALLES-FILHO, S. L. M.; AVILA, A. F.; ALONSO, J. E. O. S.; COLUGNATI, Fernando A.B. M. Multidimensional assessment of technology and innovation programs: the impact evaluation of Incagro, Peru. *Research Evaluation*, v. 19, n. 5, p. 361-372, dez. 2010.
- SALLES-FILHO, S. L. M.; GIANONI, C.; MENDES, P. J. *Guía metodológica para el diagnóstico de sistemas nacionales de innovación agroalimentaria en América Latina y el Caribe*. San José, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 2012.
- SPIELMAN, D.J. Innovation systems perspectives on developing-country agriculture: a critical review. *Isnar Discussion Paper*, Washington, n. 2, 2005.
- TEECE, D. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, v. 15, n. 6, p. 285-305, 1986.
- VIEIRA FILHO, J. E. R. Grupos de eficiência tecnológica e desigualdade produtiva na agricultura brasileira. In: ALVES, E. R. de A.; SOUZA, G. da S.; GOMES, E. G. (Org.) *A contribuição da E--mbrapa para o desenvolvimento da agricultura brasileira*. Brasília: Embrapa, 2013.
- ZAMBALDE, A. L.; SCHNEIDER, H.; LOPES, M. A.; PAGLIS, C. M.; BANBINI, M. D. Tecnologia da informação no agronegócio. In: MENDES, C. I. C.; OLIVEIRA, D. R. M. S.; SANTOS, A. R. (Org.) *Estudo do mercado brasileiro de software para o agronegócio*. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. 184 p.
- ZYLBERSTAJN, D. Coordenação e governança de sistemas agroindustriais. In. BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M. da; NAVARRO, Z. (Ed. técnicos.) *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014.





PARTE III

# PROPRIEDADE INTELECTUAL E INOVAÇÃO NA AGRICULTURA



# 7

## INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS E INOVAÇÕES: UM ESTUDO DE CASO DO VALE DOS VINHEDOS

Yohanna Vieira Juk • Marcos Paulo Fuck

### Introdução

A indicação geográfica (IG), hoje regulamentada no Brasil pela Lei de Propriedade Industrial (BRASIL, 1996), é um instrumento de propriedade intelectual utilizado por diversos países, direcionado à proteção e valorização de produtos tradicionais vinculados à sua origem de produção. O produto vinculado à sua origem, com garantia de proteção legal, via IG, pode ser o elo central de um círculo virtuoso de qualidade, em um sistema territorial (FAO, 2009-2010). Sua concepção e essência têm como objetivo garantir a qualidade da produção e de associação de produtos à sua origem geográfica, aspectos que a transformam em uma ferramenta estratégica de diferenciação de produtos agrícolas (BRAMLEY, BIÉNABE & KIRSTEN, 2009).

Atualmente a IG é representada por um selo nas embalagens dos produtos que a possuem. Como observado por Chiffolleau (2009), estudos acerca de selos de qualidade oficial, como *appellation d'origine contrôlée* (AOC) e *indication géographique de provenance*, demonstram que obter uma indicação é, além de um meio de preservação de tradições e *saber-fazer*, uma forma de se estabelecer no mercado.

O viés mercadológico das IGs já é assunto abordado e defendido por estudos europeus realizados por organizações como a Food and Agricultural Organization (FAO) e a World Intellectual Property Organization (Wipo). Nota-se que os benefícios da implementação da IG para pequenos e médios produtores de produtos tradicionais incluem, entre outras funções, o estímulo às inovações nas técnicas de produção, preservação do território e até mesmo fomento ao turismo regional. O que é argumentado, em sentido contrário, é que a IG, *per se*, não garante nenhum retorno positivo aos produtores. Por outro lado, iniciativas visando à capacitação de produtores, ao incentivo a inovações tecnológicas, a pesquisas e extensão rural são essenciais para sustentar e proporcionar benefícios potenciais. Da mesma forma, num nível macro, uma legislação coerente, um arranjo institucional e governamental consolidado são essenciais para que os frutos da IG sejam colhidos pelos atores mais interessados: os produtores. Assim, a IG passou a ser vista não

apenas como um meio de valorização e diferenciação do produto, mas como um instrumento de competitividade, de incentivo ao desenvolvimento tecnológico e de acesso a novos mercados.

O objetivo deste trabalho é analisar de que forma a IG estimula inovações de diversas magnitudes, em grande medida por seu viés de valorização e diferenciação de produtos, exemplificado pela concessão de IG às bebidas produzidas no Vale dos Vinhedos, no estado do Rio Grande do Sul (RS). Num primeiro momento são brevemente apresentados o marco teórico e a legislação nacional pertinentes à concessão de uma IG, pautando-se principalmente a sua conceituação e as instituições oficiais atuantes no tema. Em seguida são enfocadas as múltiplas facetas da IG, utilizando como bibliografia básica os trabalhos elaborados pela Wipo ([20--], 2012) e pela FAO (2009-2010), instituições internacionais de referência na área de IG, de modo a apresentar suas várias funcionalidades e aplicações. De forma a fazer compreender o contexto produtivo e tecnológico no qual se encontra o estudo de caso do Vale dos Vinhedos, serão também examinadas a nova conjuntura produtiva internacional e a produção vinícola nacional, assim como os objetivos almejados quando da concessão da primeira IG brasileira aos produtos do Vale dos Vinhedos. Na sequência são apresentadas as estratégias de diferenciação e *catching-up* tecnológico, pelo qual a IG é incorporada como instrumento de diferenciação e aumento da competitividade de produtos, com uma análise aprofundada da IG como instrumento de estímulo a inovações, em sua aplicação no Vale dos Vinhedos. O embasamento teórico pelo qual se guia este estudo se pauta na abordagem de sistemas de inovação e sua natureza e magnitude, segundo interpretação de inspiração schumpeteriana.

## Evolução da legislação sobre indicação geográfica

O marco regulatório do que diz respeito à IG, apesar de apresentar um histórico longo de tratados e decretos, se dá pela assinatura do Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Adpics), em 1994, o qual origina o conceito internacionalmente aceito do que são as IGs. O Acordo mencionado, além de conceituar a IG, demanda dos signatários a elaboração de um arcabouço jurídico que a regulamente, em seus países. O Brasil, após assinado o Adpics, aprovou, em 1996, a Lei de Propriedade Industrial, que, em seus artigos 177 e 178, classifica as modalidades de IG vigentes no país (BRASIL, 1996):

A indicação de procedência (IP), sendo este o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço. A denominação de origem (DO) é o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusivamente ou essencialmente ao meio geográfico, incluindo fatores naturais e humanos (BRASIL, 1996, artigos 177 e 178).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), responsável pela concessão de registro de IG, normatizada pela resolução n. 25/2013, define os critérios de qualidade, direitos e deveres dos produtores nacionais que solicitam essa proteção (INPI, 2013). Já a condução de atividades vinculadas à IG, no Brasil, consiste em atribuição conferida ao Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento (Mapa) pelo decreto n. 5.351/2005, revogado pelo decreto n. 8.492 de 13 de julho de 2015 (BRASIL, 2005, 2015). Por este instrumento, prevê-se, em seu artigo 17, que compete à Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC) do Mapa “contribuir para a formulação da política agrícola no que se refere ao desenvolvimento do agro-negócio”, além de “planejar, fomentar, coordenar, supervisionar e avaliar as atividades, programas e ações de IG e denominação de origem dos produtos agropecuários” (BRASIL, 2015). O Mapa tem ainda, em seu organograma, a Coordenação de Incentivo à Indicação Geográfica de Produtos Agropecuários (CIG), a que cabe a organização do setor produtivo para subsidiar e auxiliar o registro e reconhecimento das IGs, bem como a realização de uma supervisão, pós-registro.

Observa-se, no arranjo institucional brasileiro que regula as IGs, a responsabilidade legal atribuída a duas instituições específicas: Mapa e INPI. Ao mapear as IGs brasileiras registradas até 31 de dezembro de 2013, no entanto, destaca-se a presença de outras instituições que contribuíram para a implementação das IGs, como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), além de prefeituras e universidades. Há que se observar, porém, que, por se tratar de um instrumento aplicado a produtos de naturezas muito distintas, os arranjos institucionais não são estáticos – cada produto atende a um contexto e é apoiado por instituições adaptadas às suas necessidades e interesses. No caso específico a ser abordado, o arranjo institucional do segmento vitivinícola incorpora instituições como a Embrapa Uva e Vinho, universidades e instituições representantes do segmento, como o Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin).

## As diversas facetas da IG

A trajetória de tratados concernentes à IG, vinculada à sua inclusão na pauta de discussão do Adpics, evidenciou a importância desse direito de propriedade intelectual. Segundo a Wipo ([20--], 2012), as IGs passaram a ser reconhecidas, no âmbito internacional, devido à realização de estudos, nas últimas décadas, que a revelaram como uma ferramenta útil e estratégica de *marketing* e também de formulação de políticas públicas direcionadas para produtos associados à origem. Sua utilização não está apenas pautada na proteção do produtor, mas acaba por apresentar, de acordo com os estudos realizados, inúmeros benefícios *potenciais*. Estudo realizado pela FAO (2009-2010) elenca as três funções principais da IG: (a) a proteção do produtor, impedindo que outros utilizem de sua reputação e notoriedade para garantir exclusividade em relação à origem de produção de seu produto; (b) a proteção do consumidor, corrigindo as assimetrias de informações entre consumidor e produtor e buscando proporcionar um padrão mínimo de qualidade; e (c) o desenvolvimento rural, como consequência dos processos de valorização do produto e institucionalização da reputação.

Conforme aponta Bramley (2011), num contexto de crescente competição, em mercados *commoditizados*, a existência de uma escala de produção permite que haja diminuição de custos a cada unidade produzida; assim, uma empresa com maior capacidade de produção se situa em melhor condição de competitividade, no mercado, por oferecer, como diferencial, preços mais

baixos. No caso de produtos tradicionais, muitas vezes produzidos em pequena escala, é necessário se utilizar de outros instrumentos que não apenas se adaptem às suas necessidades produtivas, mas os incluam em novos mercados e os tornem competitivos.<sup>1</sup> A diferenciação, nesse caso, se dá pela vinculação da produção com uma região produtora que é reconhecida, pelo consumidor, por manter um padrão mínimo de qualidade, em seus produtos (BRAMLEY, 2011). A IG, segundo documento elaborado pela Wipo ([20--]), acaba por se tornar uma ferramenta de *marketing*, que assegura as características de um produto vinculando-o a uma origem que lhe oferta credibilidade e assim lhe permite aumentar sua competitividade, em um mercado *standartizado*. A habilidade da IG de sustentar a diferenciação baseada no local está enraizada na forte vinculação do instrumento com o território, por capturar as características locais e transformar o território em um atributo vinculado ao produto (GUEDES & SILVA, 2011).

O uso da IG, conforme apontado, apresenta múltiplas funções e diversas facetas. A Wipo ([20--]), em seu fórum dedicado a estudos e organizações de eventos que tratam da IG, destaca três facetas da IG, não excludentes, mas complementares:<sup>2</sup>

- *A indicação geográfica como ferramenta de diferenciação, em estratégias de marketing.* Uma nova tendência observada no comportamento de determinados consumidores demonstra seu interesse por produtos de qualidade diferenciada e permitem o desenvolvimento de nichos de mercado específicos para produtos de qualidade diferenciada vinculada à origem. A disponibilidade dos consumidores mencionados em pagar mais por produtos diferenciados garante uma demanda minimamente consolidada, e permite a estabilização dos produtores nesse mercado específico (WIPO, [20--]). Em países em que a indicação geográfica como direito de propriedade intelectual já está mais consolidada, como nos países-membros da União Europeia (UE), em geral, o preço de produtos com IGs varia em média entre 10% a 15%, para mais (MAPA, 2014). O reconhecimento de uma marca é um aspecto essencial de estratégias de *marketing*, e a obtenção da IG pode ser um elemento central no desenvolvimento de marcas para produtos de qualidade associada à origem, por permitir a identificação, pelo consumidor, de um produto diferenciado.
- *A indicação geográfica como um fator para o desenvolvimento rural.* Estudos indicam que, em condições apropriadas, a IG pode ser um dos elementos que contribuem para o desenvolvimento rural. O processo de valorização do produto e da produção acarreta benefícios que ultrapassam o núcleo produtivo e acabam por promover a região como um

<sup>1</sup> O que se observa é que, no contexto dos mercados contemporâneos, como aponta Buainain (2014, p. 217), “a maioria dos atributos vinculados à seguridade e qualidade dos alimentos e matérias-primas agropecuárias vai se impondo como padrão, como patamar básico, e não como fator de diferenciação que agrega valor ao produto.” Assim, “a produção de alimentos mais seguros e de melhor qualidade também exige mudanças tecnológicas e organizacionais que têm fortes implicações socioeconômicas, podendo até mesmo afetar a competitividade de grupos de produtores, a depender da maior ou menor dificuldade para responder as exigências.” (BUAINAIN, 2014, p. 218). O autor é categórico, portanto, ao afirmar que a adaptação dos produtores ao novo padrão produtivo não é uma escolha, e sim uma necessidade de “sobrevivência”, pois não atender às novas exigências é uma forma de se abster do mercado (BUAINAIN, 2014, p. 215).

<sup>2</sup> O Comitê Permanente sobre Direitos de Marcas, Desenhos Industriais e Indicações Geográficas (SCT) é o fórum onde os Estados-membros da Wipo examinam as questões relacionadas ao desenvolvimento, no âmbito internacional, de normas e padrões acerca das indicações geográficas e denominações de origem (Wipo, [20--]).



todo. Entre alguns resultados desse processo, destacam-se seus efeitos que impulsionam a gastronomia e o turismo. Fenômeno similar é observado e documentado no primeiro caso brasileiro de IG, localizado no Vale dos Vinhedos. A concessão da indicação de procedência (uma das modalidades de IG vigentes do país), nesse caso específico, impulsionou atividades de turismo na região, o que estimulou a indústria hoteleira, contribuindo para criação de empregos e aumento da visibilidade da região (TONIETTO, 2002).

- *A indicação geográfica como meio de preservar o conhecimento tradicional e expressões culturais tradicionais.* A produção de produtos diferenciados pode herdar conhecimentos tradicionais que influenciam o método produtivo e contribuem para a manutenção das características e da qualidade específica do produto. A IG é compatível com instrumentos de preservação de conhecimentos e expressões culturais tradicionais, pois fornece a proteção com potencial ilimitado e permite que os processos tradicionais não sejam perdidos nem substituídos por outros procedimentos, de custo inferior. Isso é oportunizado pela definição e obediência a padrões de produção (códigos de prática ou, como utilizado no caso brasileiro, regulamentos de uso) que podem incorporar, em seu texto, a descrição de processos e de conhecimentos tradicionais a serem seguidos por quem produz. No entanto, embora com a IG se proporcione a preservação de conhecimentos tradicionais, a ideia é que o regulamento de uso não seja estático e não impeça o desenvolvimento de inovações ou adaptações, de acordo com um novo contexto tecnológico, por exemplo. A ideia do regulamento é apenas delimitar alguns fatores importantes para a definição da qualidade e manutenção das características únicas do produto.

As facetas da IG elencadas pela Wipo apenas descrevem os seus benefícios *potenciais*, o que não significa que sua concessão imediatamente garanta diferenciação e posicionamento no mercado, desenvolvimento rural e social de uma região ou a preservação de conhecimentos locais. O processo é dinâmico e é amadurecido desde o momento da elaboração da documentação para envio ao órgão oficial e, principalmente, diz respeito ao pós-registro e à continuidade da produção. A responsabilidade pelo sucesso desse processo implica não apenas os produtores, mas demanda a atuação de instituições em todas as etapas de obtenção do registro da IG e da institucionalização da marca, na produção. Além disso, é necessário lembrar que a IG é um instrumento que pode ser utilizado para diversos produtos e, para cada setor ou atividade específica, sua função pode ser diferenciada ou direcionada para um foco particular (mercadológico, como indutora de desenvolvimento rural ou como um meio de preservação de conhecimentos tradicionais).

## A nova conjuntura internacional

A partir da década de 1990, o mercado internacional vinícola assumiu uma nova configuração, resultante de mudanças na forma de consumir, produzir e comercializar vinhos e derivados. A supremacia dos produtores do Velho Mundo, notadamente localizados em países como França, Itália e Espanha, foi abalada com os novos entrantes, produtores não tradicionais, mas que aos poucos foram conquistando o mercado e alterando a forma de produção e demanda pelo produto. A Europa era responsável por 77,9% da produção mundial de vinhos, na primeira metade dos anos 1990; mas, no triênio 2005-2007, observa-se uma alteração considerável, quando os países

européus passam a produzir 64,2% dos vinhos e derivados consumidos no mundo. Austrália, África do Sul, China, Estados Unidos, Argentina e Chile<sup>3</sup> compõem o leque dos principais novos países produtores, cuja atuação demandou um esforço tecnológico para a produção de vinhos de qualidade, o que, de acordo com Giuliani, Morison & Rabellotti (2011), foi responsável pelas inúmeras inovações de produto e processo identificadas no período.

Comumente denominados *vinhos tecnológicos*, os produtos provenientes do novo mundo produtor não estão necessariamente vinculados ao método de produção europeu, o qual prioriza a qualidade associada à singularidade, à tradição e à origem; eles demonstraram justamente que a tradição do *savoir-faire*, bem como a tipicidade associada ao *terroir* podem ser construídas artificialmente e, igualmente, produzirem um vinho de qualidade diferenciada (GIULIANI, MORISON & RABELLOTTI, 2011). O resultado desse processo é reconhecido por países europeus como o processo de *standartização* dos vinhos, a partir do qual o vinho, um produto conhecido por sua característica singular, se torna uma *commodity*,<sup>4</sup> revelando também um movimento semelhante no padrão de consumo, que passa a demandar produtos com características similares e qualidade homogênea (NIEDERLE, 2011). A discussão muitas vezes assume um viés maniqueísta,<sup>5</sup> na qual vinhos tecnológicos passam a ocupar a posição renomada, antes vinculada aos vinhos de *terroir*. A realidade, no entanto, não se mostra tão categórica e polarizada, entre vinhos tecnológicos *versus* vinhos tradicionais, ou Novo Mundo *versus* Velho Mundo produtor: o que se observa justamente é a convivência das duas formas de produção, até em uma mesma vinícola, em uma mesma região e, principalmente, num mesmo país. Como apontado por Niederle (2011), a produção padronizada coexiste com a produção direcionada à diferenciação do *terroir*, observada inclusive nos países do Novo Mundo, que também investem numa produção mais distintiva.

## Produção vitivinícola nacional

A produção vitivinícola nacional advém ainda do período de colonização portuguesa, tendo início no século XVI, e só se consolidou como atividade comercial a partir do século XX, por iniciativa dos imigrantes italianos estabelecidos no sul do país. A região Sul foi amplamente influenciada pela cultura dos imigrantes italianos, que contribuiu para o desenvolvimento e aprimoramento da produção vitivinícola (WRIGHT, SANTOS & JOHNSON, 1992). A princípio, as cultivares<sup>6</sup>

<sup>3</sup> O Relatório estatístico sobre a produção vitivinícola (*Statistical report on world vitiviniculture*) da Organização Mundial da Uva e Vinho (International Organization of Vine and Wine) destaca que os países citados contribuíram, em 2005, com 34% da produção mundial de vinhos (OIV, 2012).

<sup>4</sup> Lawrence Osborne, em seu livro *O connoisseur acidental*, apresenta todo o processo de transição entre o padrão produtivo do Velho Mundo e aquele associado à forma de produzir dos novos entrantes, e sumariza o novo papel do vinho, nos dias atuais: "O vinho hoje é um dos fetiches de consumo dominantes do mundo ocidental, com sua própria indústria jornalística, onde tudo é discutido. Somos bombardeados de todos os lados por conversas de vinho." Ainda segundo Osborne, Aimé Guibert, o célebre fabricante francês, disse: "Durante milênios, o vinho foi o centro da civilização ocidental, sempre foi um mistério. Hoje transformou-se em *commodity*." (OSBORNE, 2004).

<sup>5</sup> Segundo Niederle (2011), os termos utilizados refletem a dicotomia básica na discussão desse mercado, que contrapõe, de um lado, *vinhos de terroir* provenientes dos países europeus e, de outro, *vinhos tecnológicos* (e *varietais*) oriundos do chamado Novo Mundo vitivinícola (Estados Unidos, Chile, Argentina, Austrália, Nova Zelândia etc.).

<sup>6</sup> Segundo o Mapa (2015) uma cultivar é resultado de melhoramento em uma variedade de planta que a torne diferente das demais em sua coloração, porte, resistência a doenças. A nova característica deve ser igual em todas as plantas da mesma cultivar, mantida ao longo das gerações.

européias não se adaptaram às condições geográficas do país e, até meados do século XX, as videiras de origem americana foram destaque na produção nacional. Com a utilização de fungicidas voltados ao controle de pragas, as castas europeias ganharam destaque e mostraram-se importantes para o desenvolvimento da produção e cultivo de uvas nos estados do sul do país (IBRAVIN, 2013). As condições climáticas foram determinantes para definir o local onde se concentraria a produção de vinhos, e verifica-se que nos locais em que o clima é similar ao europeu se concentra a maior parte da produção nacional. É importante ressaltar que atualmente o cultivo de uvas não se limita apenas à região Sul, pois houve um trabalho de adaptação para o cultivo em locais de clima semi-árido, caracterizando nestas localidades novos polos da produção vitivinícola brasileira.

O Brasil foi palco, em 1980, de um desenvolvimento tecnológico que contribuiu para a melhoria do processo produtivo, envolvendo melhorias técnicas no plantio das cultivares, bem como adoção de técnicas mais modernas no processo de fermentação do vinho. Já com a abertura comercial e a integração do Brasil ao Mercosul, observadas na década de 1990, abriu-se espaço, no mercado, para os vinhos importados, acirrando assim a competição, no setor, para os vinhos nacionais (TONIETTO, 2002). No período de 1993 a 2000, a participação dos vinhos importados no mercado brasileiro passou de 19,4% para 46% (CAMARGO, MELLO & PROTAS, 2008). Os produtores nacionais, neste cenário, buscaram estratégias de diferenciação do vinho regional, dentre elas a obtenção da marca de IG, que passou a ser vista como um meio não apenas de angariar proteção e valorização do produto, mas principalmente um instrumento de distinção que possibilitaria a inserção do vinho nacional nos mercados interno e externo, agregando valor ao produto e conferindo vantagens frente a concorrentes (DIESEL, FROEHLICH & HAAS, 2012). Adicionalmente, a IG, ao valorizar tradições de produção de uma região, exige uma ação articulada entre produtores e instituições de apoio, acabando por exercer um forte impacto no desenvolvimento econômico e regional, que implica incremento do turismo nos locais produtores e maior padronização das técnicas de produção. Apesar de o Brasil não possuir papel de destaque na produção vinícola internacional, desde 1995 o reconhecimento internacional do produto se mostrou crescente em premiações do segmento. Na Tabela 1, são listados o tipo (ouro, prata ou bronze) e o total de medalhas concedidas a vinhos finos e espumantes brasileiros, entre 1995 a 2004, demonstrando o reconhecimento internacional ao padrão de qualidade alta da produção vitivinícola do país.

Tabela 1 – Premiações de vinhos finos e espumantes brasileiros.

Medalhas	1995 a 1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (parcial)	Total
Ouro	63	32	9	57	51	84	34	26	356
Prata	123	58	31	82	53	157	67	61	632
Bronze	35	27	22	38	30	45	20	8	225
Diplomas	52	16	5	6	4	16	24	9	132
<b>Total</b>	<b>273</b>	<b>133</b>	<b>67</b>	<b>183</b>	<b>138</b>	<b>302</b>	<b>145</b>	<b>104</b>	<b>1345</b>

Fonte: Uvibra, 2006.

O estado do Rio Grande do Sul é responsável por cerca de 95% da produção vitivinícola nacional (CAMARGO, MELLO & PROTAS, 2008), com destaque para a região do Vale dos Vinhedos, situada entre os municípios de Bento Gonçalves, Garibaldi e Monte Belo do Sul, que em 2011 era responsável por 20% de toda a produção brasileira (NIEDERLE, 2011). Em 2002, foi concedida à Associação de Produtores do Vale dos Vinhedos (Aprovale), que hoje conta com 26 vinícolas associadas,<sup>7</sup> a primeira IG brasileira,<sup>8</sup> na modalidade de indicação de procedência (IP), em sua produção de vinhos finos utilizando 21 cultivares de *Vitis vinifera*, com a técnica de *assemblage*,<sup>9</sup> o que possibilitou maior participação dos produtores da região. A Aprovale declara a importância da indicação concedida em termos de desenvolvimento regional, de valorização do produto e de uma maior facilidade na sua inserção no mercado interno e externo (APROVALE, 2015).

Em setembro de 2012, foi concedida pelo INPI, pela primeira vez, a modalidade mais criteriosa de IG vigente no Brasil, de acordo com a instrução normativa n. 25/2013: a denominação de origem (DO), justamente para a Aprovale. Para a obtenção de uma DO, é necessário obedecer a critérios mais específicos de qualidade e de produção, na vinculação do produto com a origem produtiva. No entanto, cabe ressaltar o fato de que apenas dez das 26 vinícolas associadas à Aprovale atenderam aos padrões de produção e qualidade exigidos pelo INPI para a concessão da distinção, no ano de 2010.<sup>10</sup>

## Estratégias de diferenciação e *catching-up* tecnológico

Dado que a IG se institui como um mecanismo de diferenciação de produtos, deve-se levar em consideração o contexto produtivo no qual ela será implementada. A presente análise ilustra o papel da IG no caso específico do segmento vinícola nacional. As estratégias abraçadas pelos produtores e instituições de pesquisa nacional desse segmento vão ao encontro das tendências internacionais de estabelecimento de um novo padrão produtivo e tecnológico, pelas vinícolas do Novo Mundo produtor. Países como Argentina, Chile e Estados Unidos, de modo a adentrar o mercado internacional, direcionaram seus esforços no *catching-up* tecnológico e em estratégias de *marketing*, visando a atender e se enquadrar aos padrões internacionais. Conforme destacado por Giuliani, Morison & Rabellotti (2011), inovações de processo e produto tiveram um papel importante na inserção de produtores do Novo Mundo no mercado internacional. As melhorias qualitativas e as iniciativas de estreitamento da relação entre indústria e universidades são decorrência dos esforços empreendidos por países como Argentina, Chile e África do Sul (GIULIANI, MORISON & RABELLOTTI, 2011).

<sup>7</sup> A Aprovale é composta por 26 vinícolas e 43 empreendimentos de apoio ao turismo, entre hotéis, pousadas, restaurantes, artesanatos, queijarias, ateliês de artesanato e antiguidades e outros (APROVALE, 2015).

<sup>8</sup> Após a concessão à Aprovale, outras IGs, na produção vinícola, foram obtidas, como a IP para o vinho de Pinto Bandeira e dos Vales da Uva Goethe. Também se destacam as IPs concedidas à produção de queijo da Serra da Canastra, em Minas Gerais, e à produção de aguardentes de Paraty.

<sup>9</sup> *Assemblage* é um processo que consiste em se produzir vinhos a partir de diversas variedades e até mesmo safras de uvas, mas sempre em uma mesma região vinícola (OSBORNE, 2004).

<sup>10</sup> Os produtos somente recebem o certificado da DO após comprovada a origem da matéria-prima (100% da uva devem ser procedentes da área demarcada). As uvas também precisam ser aprovadas nas análises físico-químicas e na avaliação sensorial realizadas por um comitê de degustação composto por técnicos da Embrapa, de associados da Aprovale e da Associação Brasileira de Enologia (APROVALE, 2015).

Vargas (2007) analisou fatores referentes à indicação de procedência no contexto do sistema produtivo do Vale dos Vinhedos.<sup>11</sup> Em se ressaltando o cenário em que se encontravam as vinícolas brasileiras em 1990, é possível observar um comportamento de reação à abertura comercial e à competição com os produtos importados. A estratégia adotada pela indústria vinícola foi de modernização da produção e utilização de novas ferramentas de *marketing*. O caso específico do Vale dos Vinhedos reflete essa posição de reação à competitividade com os produtos importados, com aporte de investimentos na qualidade da produção. Ao estudar o mercado brasileiro utilizando o conceito de sistema de inovações,<sup>12</sup> Vargas (2007) verifica, ainda, que a dinâmica inovativa é gerada e sustentada por relações interfirmas e por uma complexa rede institucional.

Neste sentido, vale destacar que para o entendimento dos principais elementos que compõem o processo de inovação, a literatura econômica de inspiração schumpeteriana destaca o conceito de sistema de inovação (SI). Um SI consiste na interação entre diversos atores fundamentais que, agindo de forma sincrônica, contribuem para a difusão de tecnologias e aprendizado e cujas interações assumem importante papel na abertura e condução de caminhos específicos de desenvolvimento (SBICCA & PELAEZ, 2006). Tal sistema pressupõe a efetuação de políticas governamentais e de um conjunto bem delimitado de leis que regulem e estimulem a atuação dos atores, de modo a garantir e ampliar o progresso técnico de uma região. “O instrumental analítico do SI torna-se útil para identificar os atores, as inter-relações, as políticas e as estruturas de suporte necessárias à implementação de um processo contínuo e sustentável de inovação tecnológica” (SBICCA & PELAEZ, 2006, p. 447).

Em consonância com o argumento de Nelson (2006) de que, apesar de a firma ser o ator principal do processo inovativo, a presença de instituições de suporte à inovação, em muitos casos, adquire papel tão ou mais relevante, Cabral (2011) ressalta a importância do arranjo institucional que compõe o cenário do Vale dos Vinhedos, em que as instituições de pesquisa, por exemplo, mostram-se essenciais para qualificar e aprimorar o processo de produção. No entanto, torna-se igualmente necessário avaliar o caso em sua perspectiva regional, devido ao fato de que sistemas produtivos locais apresentam capacidades inovativas diferenciadas (VARGAS, 2007): “[...] as vantagens competitivas e as dinâmicas inovativas na indústria do vinho são altamente específicas e baseadas em capacidades locais” (VARGAS, 2007, p. 6).<sup>13</sup>

Ao se observar a dinâmica da indústria vinícola, verifica-se a existência de atores de natureza pública e privada que, ao se articularem, impactam tanto na dinâmica inovativa quanto nas possíveis

<sup>11</sup> Gollo *et al.* (2007) classificam o arranjo em que se encontra o Vale dos Vinhedos como um arranjo produtivo local (APL) em um estágio avançado de evolução, que dispõe de um ambiente institucional favorável, com instituições governamentais, associações empresariais, instituições de crédito e ensino e pesquisa fortemente presentes na Serra Gaúcha. Além disso, destacam a existência de uma aglomeração significativa de empresas que atuam nas diferentes cadeias produtivas que envolvem a produção de vinhos, o que representa mais postos de trabalho, aumento no faturamento, manutenção de um mercado aquecido e com potencial de crescimento, diversificação de produtos, entre outros aspectos.

<sup>12</sup> A expressão *sistema de inovação* (SI) surgiu nos anos 1980 e se difundiu com os trabalhos de Chris Freeman (1987), Richard Nelson (1993) e Bengt-Ake Lundvall (1992), autores cujas ideias principais sobre inovação seguem a tradição schumpeteriana. Desde então, tais autores passaram a ser referências, nos trabalhos sobre SI, e são amplamente citados pelos estudos posteriores, neste campo.

<sup>13</sup> Tradução dos autores para “Competitive advantages and innovatives dynamics in the wine industry are highly location specific and based in local capabilities.” (VARGAS, 2007, p. 6)

relações entre produtores. Na implementação da IP no Vale dos Vinhedos, a atuação conjunta entre instituições de suporte e de caráter multidisciplinar conduziram o processo inovativo na produção e comercialização de vinhos da região. De modo a fazer compreender a arquitetura institucional vinícola brasileira e seu arranjo, Vargas (2007) descreve a existência de três categorias.

O primeiro segmento é caracterizado por grandes vinhedos cuja produção (mais de 6 milhões litros/ano) visa à obtenção de ganhos de escala nos mercados nacional e externo. Neste segmento destacam-se as vinícolas Cooperativa Vinícola Aurora e Salton, ambas subsidiárias de grandes multinacionais. O segundo segmento engloba vinícolas de médio porte (produção de três milhões de litros/ano), cuja atividade se resume à produção de vinhos de mesa, direcionada principalmente ao consumo local. Tal categoria é responsável por 50% da produção total da região do Rio Grande do Sul. O terceiro segmento se restringe a um importante grupo de pequenas vinícolas familiares – as chamadas *cantinas*. Apesar do tamanho reduzido e da capacidade de produção inferior à dos outros segmentos, as cantinas conquistaram reconhecimento, no âmbito internacional,<sup>14</sup> o que faz com que seja atribuído à essa estrutura de produção uma característica de alta qualidade. As pequenas vinícolas eram tidas, primeiramente, como meras fornecedoras de matéria-prima para as grandes vinícolas. No entanto, após 1980, houve uma forte mudança nesse padrão. Verificou-se um maior volume de investimentos em máquinas e equipamentos e na capacitação de pequenos produtores, o que resultou, nos anos seguintes, na fabricação de vinhos finos de alta qualidade e, atualmente, na consagração das vinícolas menores como importantes atores no mercado nacional (VARGAS, 2007). Mello (2000), em sintonia com o argumento de Vargas (2007), salienta que a tecnologia empregada na produção de vinhos finos no Rio Grande do Sul é comparável à utilizada em países de vitivinicultura avançada.

Utilizando como base o estudo de Vargas (2007) sobre o Vale dos Vinhedos, o conceito de sistemas de inovação e tendo em vista as características produtivas das vinícolas brasileiras, é possível delimitar os principais atores e suas relações naquela região, enfatizando o papel das instituições de apoio. Como já indicado, a Aprovale constitui-se de 26 vinícolas associadas a cujos produtos, em 2002, foi concedida a IP, pelo INPI. Vargas (2007) ressalta que a associação é composta, em sua maioria, por vinícolas de pequeno porte, as ditas *cantinas*, que produzem vinhos finos de alta qualidade, em menor quantidade. A associação se organizou em 1995, em parceria técnica com a Embrapa Uva e Vinho, com o objetivo de desenvolver alternativas, qualificar a produção e, assim, aumentar a competitividade de seus membros, frente ao mercado nacional – a IG era considerada um dos instrumentos a auxiliar, nesse processo.

De modo a atender aos requisitos do INPI para a obtenção do registro de IG, além da parceria formalizada com a Embrapa Uva e Vinho,<sup>15</sup> que tinha por finalidade determinar a extensão do

---

<sup>14</sup> Entre as premiações que as vinícolas do Vale dos Vinhedos receberam, destacam-se as obtidas nos seguintes concursos: The International Wine and Spirit Competition, Muscars du Monde e Effervescents du Monde. As premiações reúnem produtores de diversos países e conferem notoriedade aos produtos premiados.

<sup>15</sup> A Embrapa é uma instituição pública de pesquisa agropecuária fundada em 1972 e vinculada ao Mapa. É formada por unidades de pesquisa e de serviços e por unidades administrativas, se fazendo presente em praticamente todos os estados do país. Além disso, coordena o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), formado pela própria Embrapa, pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas), universidades, empresas privadas e fundações que, "de forma cooperada, executam pesquisas nas diferentes áreas geográficas e campos do conhecimento científico." (EMBRAPA, 2015)

território e realizar estudos físicos e geográficos sobre a região, solicitou-se o auxílio institucional de pesquisadores da Universidade de Caxias do Sul (UCS), da Embrapa Clima Temperado e da Embrapa Florestas. Os níveis de qualidade foram reconhecidos e aprovados por um conselho regulador, criado pela própria associação, que definiu os padrões de qualidade do vinho, além de se comprometer a garantir a preservação deste padrão por meio de autorregulação. As parcerias estabelecidas com associações de indústrias e instituições que promovem a infraestrutura tecnológica e treinamento, como a Embrapa Uva e Vinho, bem como a criação do conselho, contribuíram para que houvesse incentivos à inovação e para a obtenção da IP em 2002, e da recentemente concedida DO, em 2012 (EMBRAPA, 2015).

As articulações entre as instituições que compõem o sistema apresentado estimulam as inovações nos pequenos sistemas locais. Verifica-se essa tendência, também, em regiões como o Vale dos Vinhedos (TONIETTO, 2002). O *upgrade tecnológico* notado por Vargas (2007), no que diz respeito ao desenvolvimento produtivo das vinícolas brasileiras, indica um viés de modernização da produção, com utilização de máquinas de alta tecnologia como forma de melhorar a qualidade do produto.<sup>16</sup> Ainda segundo Vargas (2007), apesar de a produção brasileira apresentar uma baixa participação mundial, ela revela um grau sofisticado de modernização da produção. O *upgrade* verificado na indústria vinícola brasileira, independentemente de sua estrutura produtiva ou enquadramento nos segmentos de alta, média e baixa produtividade, usou como estratégia o foco na qualidade, após fortes investimentos na mecanização da produção. A IG também é instrumento de estímulo a inovações de diversas magnitudes, pelo nível exigente de qualidade no qual as vinícolas devem se enquadrar para obterem o registro.

No Vale dos Vinhedos, as *cantinas*<sup>17</sup> – produtores tradicionais de vinhos finos, em pequena escala, que se organizam em pequenas propriedades familiares e prezam pela qualidade e pelo *terroir* de seus produtos – adquiriram equipamentos com alto grau de sofisticação tecnológica (VARGAS, 2007). A parceria com a Embrapa Uva e Vinho intensifica o investimento em tecnologia e organização na produção, relevando o comprometimento da associação em requalificar seu produto. Compreende-se assim que tanto a tecnologia quanto a tradição das cantinas coexistem e juntas contribuem para a elaboração de um vinho diferenciado, de qualidade superior.

De acordo com Farias e Tatsch (2012), o comprometimento indicado entre as vinícolas da associação do Vale dos Vinhedos não necessariamente origina falta de competição entre os atores. No entanto, o alvo maior seria o aperfeiçoamento da qualidade do produto – tendo em vista que a IG é um mecanismo de proteção coletivo, sua gestão deve ser conduzida coletivamente. A concessão da IG, um incentivo e reconhecimento de qualidade de uma produção frente a consumidores nacionais e internacionais, implica também articulação entre os atores do sistema produtivo, em consonância com outras instituições de apoio.

<sup>16</sup> Em estudo sobre processos de inovação e estratégias na Vinícola Valduga, associada à Aprovale, Gollo *et al.* (2007, p.7) identificam inovações em produtos (desenvolvimento e lançamento de novas linhas de vinhos finos), processos (engarramento com sistema próprio, utilizando máquinas importadas), distribuição (novas formas de distribuição e apresentação do produto) e gestão (implantação de controles gerenciais).

<sup>17</sup> Das empresas situadas na localidade, 63,5% são caracterizadas como pequenas empresas, 31% se enquadram como de médio porte e apenas 5,5% são consideradas como empresas de grande porte (CALOËTE, 2007).

## IG como estímulo à adoção de inovações

Em se tratando do conceito de inovação, uma contribuição seminal à discussão foi dada por Joseph Schumpeter. Em sua obra *Teoria do desenvolvimento econômico*, de 1911, o autor relaciona inovação aos seguintes elementos: (a) a introdução de um novo produto, ou de uma nova qualidade de produto; (b) a introdução de novos métodos de produção e distribuição, que podem ou não estar fundamentados na descoberta ou invenção de novos conhecimentos; (c) a abertura e/ou exploração de novos mercados, antes inacessíveis ou inexplorados; (d) a obtenção de novas fontes de abastecimento de matérias-primas, produtos intermediários e insumos produtivos em geral; e (e) o estabelecimento de novas formas de organização econômica, conducentes à conquista ou à destruição de uma posição de monopólio, geralmente temporário (SCHUMPETER, 1982, p. 48).

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Ocde), em um esforço para adaptar os conceitos de inovação ao contexto atual, enfatiza a ocorrência de inovações organizacionais e inovações de *marketing* (OCDE, 2005). Conforme destacado por Tonietto (2002), a grande dimensão das inovações estimuladas pela obtenção do registro da IP estão direcionadas aos aspectos organizacionais da produção, como a criação de um conselho regulador, a elaboração de um sinal distintivo ao consumidor e a determinação de mecanismos de controle qualitativos da produção vitícola e enológica. As inovações tecnológicas direcionadas às melhorias químicas e biológicas da produção são importantes, mas possuem impacto tão relevante quanto as inovações organizacionais. Conforme destacado por Edquist (1997), as alterações organizacionais da produção são importantes fontes de crescimento da produtividade e da competitividade, visto que consolidam a base produtiva que impulsiona o sucesso das inovações tecnológicas.

Já a adoção de inovações é influenciada por diversos fatores que se inter-relacionam. Em um estudo sobre os condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura, Souza-Filho *et al.* (2011) discutem e destacam que alguns destes elementos podem ser classificados da seguinte forma: (i) condições socioeconômicas e características do produtor; (ii) características da produção e da propriedade rural; (iii) características da tecnologia; e (iv) fatores sistêmicos. A conceituação permite concluir que os elementos relacionados *porteira adentro* e outros mais gerais, como “[...] as condições dos distintos segmentos da cadeia produtiva [...], bem como as instituições e organizações que lhe provém suporte financeiro, legal e de informações, são muito importantes, algumas vezes mais importantes do que os fatores endógenos.” (SOUZA-FILHO *et al.*, 2011, p. 243).

Tonietto (2002), em estudo acerca das inovações verificadas no Vale dos Vinhedos após a concessão da IP, ressalta as diversas providências tomadas pela associação direcionadas a mudanças qualitativas e quantitativas, com o objetivo de obter a concessão do INPI. No entanto, o autor evidencia, além da associação de produtores, a importância do arranjo institucional que contribuiu para a criação de um ambiente propício para a evolução da dinâmica inovativa. Cabral (2011) ressalta que a ação conjunta da Aprovale, da Embrapa Uva e Vinho e do Sebrae proporcionou diferentes arranjos da cadeia inovativa, conforme as demandas da região produtora. Cabe também realçar o papel da iniciativa pública, refletida na criação da Rede de Centros de Inovação em Vitivinicultura (Recivitis),<sup>18</sup> que, utilizando fomento da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)



e recursos de pesquisa do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec),<sup>19</sup> da UCS e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), procura difundir a inovação aos produtores de vinho, de modo a capacitá-los e aprimorar seus métodos de produção.

Tonietto (2002) cita 12 inovações resultantes da implementação da IP na produção vinícola do Vale dos Vinhedos, que representam em parte os seus potenciais efeitos positivos sobre o desenvolvimento local (Quadro 1). As inovações identificadas referem-se aos aspectos da produção, controle e comercialização dos vinhos finos elaborados pela Aprovale, as quais, seguindo a proposta de Tonietto (2002), foram separadas em três categorias por Cabral (2011): inovações tecnológicas, inovações ligadas ao território e inovações organizacionais. A natureza das inovações, como apontado por Tonietto (2002), alude aos principais pontos de mudanças qualitativas em relação ao que estabelece a produção convencional de vinhos, regulamentada no Brasil pela lei n. 7.678/1988 (Lei do Vinho).<sup>20</sup>

Quadro 1 – Inovações obtidas pela implementação da indicação de procedência no Vale dos Vinhedos.

Inovação	Vertente associada		
	Tecnologia	Território	Organização
Área de produção delimitada		x	
Cultivares autorizadas	x		
Rendimento máximo por unidade de área			x
Origem da matéria-prima		x	
Produtos autorizados			x
Elaboração, envelhecimento e engarrafamento dos produtos na área de produção delimitada		x	
Controles de produção vitícola e enológica			x
Padrões de identidade e qualidade química dos produtos	x		
Padrões de identidade organoléptica dos produtos	x		
Conselho regulador			x
Sinal distintivo para o consumidor			x
Respeito às indicações geográficas reconhecidas			x

Fonte: adaptado de Cabral (2011).

<sup>18</sup> Em 2010, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), utilizando um instrumento de promoção à inovação, o Sibratec, implementou a Recivitis, que busca uma ação articulada entre institutos de pesquisa, universidades e outros grupos de desenvolvimento. Desde 2010, a Recivitis seleciona projetos de inovação que almejem o desenvolvimento de áreas produtoras, com uso de novas tecnologias, e o reconhecimento da boa reputação de seus produtos, com a distinção da IG.

<sup>19</sup> O Sibratec, operado pela Finep, é um instrumento de articulação e aproximação da comunidade científica e tecnológica com as empresas. O Sistema foi instituído pelo decreto n. 6.259, de 20 de novembro de 2007, de modo a atender a importantes iniciativas nas áreas de ciência, tecnologia e inovação, em vigor naquele momento: o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (Pacti 2007-2010) e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) (BRASIL, 2007).

<sup>20</sup> Reza a lei n. 7.678/1988, em seu art. 1º, que: "A produção, circulação e comercialização de vinho e derivados da uva e do vinho, em todo o Território Nacional, obedecerão às normas fixadas por esta Lei e Padrões de Identidade e Qualidade que forem estabelecidos pelo órgão indicado no regulamento." (BRASIL, 1988).

As inovações obtidas com a IP denotam uma característica específica e resultam das particularidades e limites inerentes à produção do vinho. As 12 inovações expostas no Quadro 1 apresentam caráter incremental, nas três vertentes de tecnologia, território e organização, e identificam melhorias em relação a um método já utilizado e estabelecido em lei. As inovações incrementais são compreendidas como aperfeiçoamentos contínuos e graduais de produtos, serviços ou processos já existentes e correspondem à maior parte das inovações geradas.

Além disso, é possível argumentar que as inovações de tecnologia, território e organização estão em grande medida pautadas numa primeira etapa, de solicitação da IG, que diz respeito aos ajustes, mudanças e investimentos realizados de modo a obter o registro. Outras inovações são decorrentes do pós-registro e se baseiam na capacidade da IG de permitir a abertura e exploração de novos mercados, antes inacessíveis ou inexplorados. A dimensão inovativa, nesse sentido, recai para seu direcionamento de *marketing*, com mudanças significativas na concepção, apresentação e no posicionamento do produto no mercado. Ademais, Niederle (2011) menciona outros benefícios oriundos da IP, em especial a consolidação de uma marca e a abertura de novos canais de comercialização, para um reposicionamento do produto no mercado. Como afirmam Farias e Tatsch (2012), as inovações decorrentes da IP correspondem ao tradicional conceito de inovação schumpeteriano,<sup>21</sup> não se vinculando apenas ao caráter tecnológico de tais processos. Assim, apesar de, em grande medida, as inovações conservarem um caráter incremental, não se pode subestimar a magnitude de atuação das inovações organizacionais e de *marketing* estimuladas pela obtenção de um registro de IG, que podem contribuir para que a funcionalidade da IG, seja no aspecto mercadológico ou como indutora de desenvolvimento regional, seja cumprida.

Tonietto (2002) expõe os possíveis impactos no que diz respeito ao desenvolvimento regional: repercussões tanto na área geográfica de produção quanto de caráter mercadológico e do ponto de vista da proteção legal. Os resultados positivos reportados pelo autor consideram que a IG e suas decorrentes inovações são “exemplo para o aprimoramento da produção de vinhos no Brasil, como também para o conjunto de produtos agropecuários que apresentam potencial para se integrarem ao sistema.” (Tonietto, 2002, p. 15). Verifica-se, portanto, que, para atingirem seu objetivo final de diferenciar seus produtos com o registro da IP, as vinícolas associadas à Aprovele realizam inovações direcionadas a uma melhoria da qualidade de sua produção. A aquisição desse nível de qualidade conferido pela IP, um instrumento consolidado, é visto como potencial para diferenciar e agregar valor ao produto, além de contribuir para abertura de novos canais de mercado para sua circulação. Para tanto, exercem as instituições de apoio um papel fundamental em todas as etapas do processo inovativo, pois contribuem tanto na caracterização objetiva da produção, auxiliando em processos como a delimitação de cultivares permitidas, quanto no controle de qualidade dos produtos aptos a utilizar o termo *indicação de procedência* em seus rótulos (EMBRAPA, 2015). Ademais, a Embrapa Uva e Vinho permanece importante na concessão de indicações geográficas no Vale dos Vinhedos, tendo em vista que participa do conselho regulador da associação. A dinâmica

---

<sup>21</sup> Como dito anteriormente, a maior parte das inovações no Vale dos Vinhedos guarda um caráter incremental. Por outro lado, Schumpeter deu maior destaque às novas combinações que aparecem descontinuamente e levam ao fenômeno que caracteriza o desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1982, p.48).

inovativa na Aprovale é resultado, pois, da articulação entre produtores, instituições de pesquisa e instituições de capacitação profissional como o Sebrae (atuante na DO concedida em 2012).

A IG, vista como mecanismo jurídico de proteção à propriedade intelectual, por apresentar um foco relacionado à diferenciação de um produto, conseqüentemente valoriza os ativos intangíveis presentes na elaboração deste produto. A concessão da IG incentivou a adoção de tecnologias mais sofisticadas, condicionando a uma requalificação de um produto, no caso específico, o vinho, e um reposicionamento deste no mercado. As decorrentes melhorias com a implementação da IG na produção do Vale dos Vinhedos atuam principalmente para a consolidação de uma marca e na abertura de novos canais de comercialização, com um reposicionamento do produto no mercado.

Como já apresentado, verifica-se que a concessão da IP aos produtores do Vale dos Vinhedos acarretou diversas inovações incrementais que objetivaram a diferenciação dos produtos e o aumento de sua competitividade. Enquanto estudos diversos, desenvolvidos nas últimas duas décadas, inclusive por organizações internacionais como a Wipo ([20--]) e a FAO (2009-2010) demonstram os benefícios potenciais originados da busca pela marca de IG, Giovanucci *et al.* (2009) ressaltam uma faceta muitas vezes ignorada do processo: quando não bem conduzido, seus efeitos podem comprometer a produção e a reputação de produtores reconhecidos e até mesmo inviabilizar a continuidade de uma produção específica. É necessário que a proposta de solicitação da IG se mostre minimamente comercializável, ou não haverá interesse por parte dos produtores em sustentar uma produção não lucrativa. O sucesso comercial, com a designação da IG, não se manifesta instantaneamente, e demanda uma estratégia bem desenhada pelos produtores e instituições de apoio. Ademais, não existe uma fórmula correta a ser aplicada para todos os produtos com qualidade vinculada à origem, muito menos uma receita-padrão a ser incorporada ou até mesmo transplantada de uma localidade para outra.

Giovanucci *et al.* (2009) ainda ressaltam que a proteção de denominações locais é apenas uma parte da estratégia, que demanda um contexto político, social e competitivo compatível à estratégia traçada pelos produtores. Assim, apenas o registro e o reconhecimento legal de uma IG como instrumento de diferenciação não garantem o sucesso de um produto no mercado. Podem, sim, induzir a inovações na produção, ampliar o domínio de um produto no mercado e diferenciá-lo como mercadoria, mas toda uma estrutura subjacente é necessária para garantir que seus benefícios sejam apropriados pelo produtor. Conforme indicado pela Wipo ([20--]) no caso da função de uma IG como indutora de desenvolvimento rural, a estrutura subjacente à produção é essencial para a estruturação e os efeitos de transbordamentos de seus benefícios, como as atividades de turismo e gastronomia – efeitos esses identificados em estudos como o de Tonietto (2002) no Vale dos Vinhedos. Tal abordagem contempla também o pensamento de Niederle (2009), que classifica a IG como um instrumento excludente e de caráter limitado.

Por exemplo, a cooperação entre os produtores, como defendida por Vargas (2007), é verificada na produção de vinhos e na sua dinâmica produtiva. No entanto, como abordado por Farias e Tatsch (2012) e Niederle (2009), a cooperação não é necessariamente uma característica definidora das relações existentes, nessa indústria. Existem conflitos, como em qualquer setor produtivo. Fato interessante, nesse sentido, diz respeito à modalidade de IG recém-obtida pela Aprovale. A DO, concedida em setembro de 2012, preconiza modificações significativas na produção da região.

A concessão da IP, em 2002, reconheceu a técnica de *assemblage* – que fabrica um vinho com mais de um tipo de uva, em sua composição – como característica de uma produção típica da região gaúcha. Aprovando para a produção 21 cultivares de uvas, a designação de IP procurou incluir o maior número de produtores da região, mas compreendendo a importância da técnica de *assemblage*. Nesse sentido, com a IP buscava-se garantir e estimular a sustentabilidade da produção da região, sem que isso implicasse mudanças no cultivo ou transformasse a atividade agrícola local em uma monocultura (BRUCH, 2008). O registro da IP funcionou, portanto, como meio de inclusão para vários produtores, incentivou a cooperação, a preservação de uma já consolidada tradição produtiva e também o desenvolvimento regional, via valorização do enoturismo.

Por outro lado, a DO restringiu a produção de cultivares de 21 para sete tipos de uva. Tratando-se de um padrão maior de qualidade, este corte é justificável; mas, observando as uvas selecionadas e principalmente a uva escolhida para representar a região, a *merlot*, levantam-se questionamentos. Niederle (2011) relata os conflitos instaurados para a seleção da uva que representaria a produção de Vale dos Vinhedos, que não se trata da uva tradicionalmente plantada na região (*cabernet franc*). Ainda segundo Niederle (2011), a escolha da uva é embasada em termos de qualidade e boa adaptação ao solo, e leva em conta os aspectos químicos e biológicos. Mesmo nesse sentido, a *cabernet franc* tradicionalmente produzida apresentava resultados tão bons quanto a *merlot*. Diante dessa situação, verifica-se e questiona-se como se dão e se resolvem os conflitos de interesses que convivem dentro da própria associação, o que contrasta com a ideia de que o registro de indicação geográfica estimula apenas cooperação entre seus detentores.

São também questionáveis os argumentos de agregação de valor aos produtos, pois, como realça Niederle (2009, p. 12), “a concorrência com vinhos de maior reputação do velho e do novo mundo vitivinícola, aliada à valorização do real, não tem possibilitado um ganho significativo em termos de agregação de valor.” Outra dificuldade é o fato de os vinhos brasileiros não serem reconhecidos internamente e serem comercializados a preços superiores aos dos importados, o que reflete, em grande medida, a pouca capacidade produtiva da maior parte das vinícolas, que não conseguem aumentar o volume de sua produção.

Diante do que foi exposto anteriormente, percebe-se que o processo de distinção conferido por uma IG ainda é um fenômeno recente no Brasil e é importante a análise de seus impactos tendo em vista a grande rede de atores em cena. A concessão do registro de IG, como uma política pública precisa ser bem conduzida, de modo a promover melhores resultados econômicos e sociais. As vinícolas brasileiras, com apontado por Vargas (2007), possuem maquinário sofisticado e de boa qualidade, reconhecido internacionalmente. O que deve ser observado é se a administração desse instrumento está trazendo implicações benéficas ou não aos seus produtores. Os estudos envolvendo a política de designação da IG apresentam conceitos distintos sobre a validade da sua implementação. No entanto, como afirma Niederle (2009), a IG é uma ideia genérica, e faz-se necessário a análise de cada caso específico, pois sua distinção leva em consideração diferentes contextos e atores sociais.

## Considerações finais

Conforme Giovanucci *et al.* (2009), uma das maiores habilidades da instituição de uma IG é sua capacidade de gerar inúmeras oportunidades. Sua aplicação pode variar, envolvendo produtos vinícolas, queijos, serviços (característica específica da legislação nacional). Assim, para se analisar seus benefícios potenciais, é necessário levar em consideração o contexto específico e o arranjo institucional de cada produto a solicitar o registro. A IG alavanca inovações, ao exigir um padrão de qualidade para concessão de seu registro. Isso estimula tanto os produtores quanto as instituições de apoio a inovarem em seus procedimentos, de diversas formas e magnitudes.

As vinícolas brasileiras, como estratégia de competição e adequação às novas exigências do mercado, utilizam a IG como mecanismo de diferenciação, inserção em novos mercados e melhoria da qualidade de seus produtos. As inovações decorrentes desse processo, mesmo que de caráter incremental, como verificado no caso do Vale dos Vinhedos, contribuíram (e ainda contribuem) para uma maior sofisticação tecnológica aplicada à produção, pela mecanização e utilização de máquinas de alta tecnologia, bem como por uma maior padronização quanto à qualidade do vinho produzido.

Destaca-se a forma como o processo se deu no Vale dos Vinhedos, em que o arranjo institucional no qual a Aprovale está inserida influenciou e condicionou as inovações identificadas. As parcerias entre diferentes atores (Embrapa Uva e Vinho, UCS, Sebrae etc.) contribuíram para a implementação de inovações incrementais de diversos tipos e para um maior reconhecimento dos vinhos finos aptos a utilizarem a IP, além da ampliação da atividade econômica do enoturismo no Vale dos Vinhedos, aspectos que podem ter contribuído com a valorização fundiária (ROCHA, 2012) e com a ampliação da oferta de empregos na região (TONIETTO, 2002).

A IG aplicada ao caso do Vale dos Vinhedos merece destaque por se tratar da primeira IP e da primeira DO concedidas pelo INPI no cenário brasileiro. Retomando o raciocínio de Giovanucci *et al.* (2009), a apropriação dos benefícios de uma IG pelos produtores demanda tanto que haja uma legislação coerente, sobre o setor, quanto a atuação de instituições de apoio que auxiliem na qualificação do processo produtivo. O processo de distinção de produtos pela IG, de fato, quando bem conduzido, como no contexto no qual foi incorporada à produção de vinhos no Vale dos Vinhedos, mostra-se capaz de estimular inovações e contribuir para o reconhecimento de uma região como produtora; mas o modelo aplicado ao Vale dos Vinhedos não necessariamente pode ser reproduzido com outros produtos e/ou em outras cadeias produtivas. Mesmo os resultados parciais obtidos pelos produtores locais na modalidade de indicação de procedência podem diferir dos resultados a serem obtidos com a denominação de origem. A condução demanda a adaptação, pois uma estrutura falha pode implicar prejuízos significativos, no âmbito da produção local. Ademais, observando-se a importância da estrutura subjacente, melhorias incrementais na própria forma de concessão e governança de IGs no Brasil podem favorecer a formação de arranjos institucionais voltados à valorização de produtos e saberes locais.

## Referências bibliográficas

- APROVALE. Associação dos Produtores do Vale dos Vinhedos. *Informação institucional*. Disponível em: <<http://www.valedosvinhedos.com.br/vale/index.php>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- BRAMLEY, C.; BIÉNABE, E; KIRSTEN, J. The economics of geographical indications: towards a conceptual framework for geographical indication research in developing countries. In: WIPO. (Ed.) *The economics of intellectual property: suggestions for further research in developing countries and countries with economies in transition*. Geneva: Wipo, 2009. p. 109-150.
- BRAMLEY, Cerka. A review of the socio-economic impact of geographical indications: considerations for the developing world. In: WIPO WORLDWIDE SYMPOSIUM ON GEOGRAPHICAL INDICATIONS, 2011, Lima, Peru. *Proceedings...*Lima: Wipo, 2011.
- BRASIL. Decreto n. 99.066, de 8 de março de 1990. Regulamenta a lei n. 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados do vinho e da uva. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 mar. 1990. Seção 1, p. 4.755.
- \_\_\_\_\_. Decreto n. ---8.492, de 13 de julho de 2015. Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e das funções gratificadas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e remaneja cargos em comissão. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 14 jul. 2015. Seção 1, p.1.
- \_\_\_\_\_. Decreto n. 6.259, de 20 de novembro de 2007. Institui o Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec), e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 21 nov. 2007. Seção 1, p. 20.
- \_\_\_\_\_. Decreto n. 5.351, de 21 de janeiro de 2005. Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão e das funções gratificadas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, e dá outras providências. Revogado pelo decreto n. 7.127, de 4 de março de 2010. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 jan. 2005. Seção 1, p. 1.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Lei da Propriedade Industrial. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 maio 1996. Seção 1, p. 8.353.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 7.678, de 8 de novembro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e vinho, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 jan. 1988. Seção 1, p. 21.561.
- BRUCH, K. Por fim, os problemas concretos das indicações geográficas brasileiras – terceira parte. *A Vindima*, Flores da Cunha, 2008, p. 17-19, out./nov. 2008.
- BUAINAIN, A. M. Alguns condicionantes do novo padrão de acumulação da agricultura brasileira. In: BUAINAIN, Antônio Márcio et al. (Org.). *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa Estudos e Capacitação, 2014. p. 211-239.
- CABRAL, A. M. *Proposta de estrutura analítica para suporte a projetos de preparação e consolidação de indicações geográficas de produtos agropecuários*. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual) – INPI, Rio de Janeiro, 2011.
- CALÔÊTE, E. Q. M. *Construção de uma estratégia de desenvolvimento para o APL do Vale dos Vinhedos*. Brasília: Cepal, 2007.
- CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. de; PROTAS, José Fernando da Silva. *A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas*. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008.
- CHIFFOLEAU, Y. From politics to co-operation: the dynamics of embeddedness in alternative food supply chains. *Sociologia Ruralis*, vol. 49, 2009.
- DIESEL, V.; FROELICH, J. M.; HAAS, J. M. Tendências na pesquisa sobre indicações geográficas: uma leitura a partir de bases de dados bibliográficos brasileiras. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50., 2012, Vitória. *Anais...* Vitória: Sober, 2012.
- EDQUIST, C. (Ed.) *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. London: Pinter, 1997.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Embrapa Uva e Vinho – Indicações Geográficas*. Disponível em: <<http://www.cnpqv.embrapa.br/tecnologias/ig/valedosvinhedos.html>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- FAO. *Food and agriculture organization linking food, people and places: a guide for promoting quality linked to geographical origin and sustainable geographical indications*. Roma: FAO, 2009-2010.
- FARIAS, Claudio Vinícius Silva; TATSCH, Ana Lúcia. Aprendizado, inovação e cooperação no APL vitivinícola da Serra Gaúcha. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 50., 2012, Vitória. *Anais...* Vitória: Sober, 2012.
- FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Pinter, 1987.

- GIOVANNUCCI, D. *et al.* *Guide to geographical indications: linking products and their origins*. Geneva: InternationalTradeCenter, 2009.
- GIULIANI, E; MORISON, A.; RABELLOTTI, R. *Innovation and technological catchup: the changing geography of wine production*. Cheltenham: Edward Elgar, 2011.
- GOLLO, S. S. *et al.* O processo de inovação e de estratégias de cooperação competitiva para a obtenção da indicação de procedência Vale dos Vinhedos: o caso da Vinícola Valduga/Serra Gaúcha/RS. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. *Conhecimentos para a agricultura do futuro*. Anais... Londrina: Sober, 2007.
- GUEDES, C. A. M.; SILVA, R. Denominações territoriais agroalimentares, políticas e gestão social: Argentina, Brasil e a experiência espanhola no contexto europeu. In: VII JORNADAS INTERDISCIPLINARIAS DE ESTUDIOS AGRARIOS Y AGROINDUSTRIALES, 7., 2011, Buenos Aires. *Anais...* Buenos Aires: Editora da Universidad de Buenos Aires, 2011. v. 1..
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. *Dados estatísticos*. Disponível em: <[www.ibravin.org.br](http://www.ibravin.org.br)>. Acesso em: 30 jan. 2013.
- INPI. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Instrução Normativa n. 25/2013, de 21 de agosto de 2013. Estabelece as condições para o registro das indicações geográficas. Rio de Janeiro: INPI, 2013. 7 p.
- LUNDVALL, B. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.
- MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio: módulo II, indicação geográfica*. Organização: Luiz Otávio Pimentel. Florianópolis: Mapa, 2014.
- MAPA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. *Registros e Autorizações*. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecao-cultivares/cultivares-protegidas>>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- MELLO, L. M. R. de. Mercado brasileiro de uvas e vinhos. *Embrapa Instrução Técnica*, Bento Gonçalves, n. 001, p. 1-3, jul. 2000.
- NELSON, R. R. *National innovation systems: a comparative analysis*. New York ; Oxford: Oxford University Press, 1993.
- NELSON, R. *As fontes do crescimento econômico*. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.
- NIEDERLE, P. A. Controvérsias sobre a noção de indicações geográficas enquanto instrumentos de desenvolvimento territorial: a experiência do Vale dos Vinhedos em questão. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. *Anais...* Rio de Janeiro: CPDA/UFRRJ, 2009. p. 1-22.
- NIEDERLE, P. A. *Compromissos para a qualidade: projetos de indicação geográfica para vinhos no Brasil e na França*. 2011. Tese (Doutorado em Ciências Sociais)–Programa de Pós-Graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, UFRRJ, Rio de Janeiro, 2011.
- OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3. ed. Trad.: Finep. Rio de Janeiro: OCDE/Eurostat/Finep, 2005.
- OIV. Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. *Statistics Department*. Disponível em: <<http://www.oiv.int/oiv/info/frizmiroivreport?lang=fr>>. Acesso em: 23 jun. 2015.
- OSBORNE, L. *O connoisseur acidental: uma viagem irreverente pelo mundo do vinho*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2004.
- ROCHA, C. M. H. *Evolução dos espumantes na indústria vinícola brasileira: análise de sua evolução articulada com as teorias das convenções e dos capitais de conhecimento*. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção)–Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de inovações. In: PELAEZ, Victor; SZMRECSÁNYI. (Orgs.) *Economia da inovação tecnológica*. São Paulo: Editora Hucitec, 2006. p. 415-448.
- SCHUMPETER, J. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- SOUZA-FILHO, H. M. S *et al.* Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 28, n. 1, p. 223-255, 2011.
- TONIETTO, J. Indicação geográfica Vale dos Vinhedos: sinal de qualidade inovador na produção de vinhos brasileiros. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO E EXTENSÃO EM PESQUISA AGROPECUÁRIA/ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 5., 2002, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: lesa/SBSP, 2002. p. 1-16. CD-ROM.

UVIBRA. União Brasileira de Vitivinicultura. *Premiações*: Disponível em: <<http://www.uvibra.com.br/premiacoes.htm>> Acesso em: 23 jun. 2015

VARGAS, M. A. *Learning, localized innovation and competitive performance*: a preliminary analysis on the Brazilian system of innovation in wine. Projeto Estudo Comparativo dos Sistemas de Inovação no Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (Brics). Nota técnica. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos Ciência, Tecnologia e Inovação, 2007. 36 p.

WIPO. World Intellectual Property Organization. *Definition of geographic indications*. Geneva, 2012. Disponível em: <[http://www.wipo.int/edocs/mdocs/sct/en/sct\\_9/sct\\_9\\_4.pdf](http://www.wipo.int/edocs/mdocs/sct/en/sct_9/sct_9_4.pdf)>. Acesso em: 4 nov. 2012.

WIPO - World Intellectual Property Organization. *Geographic Indications – an introduction*, [20--]. WIPO Publication No. 952(E). Disponível em: <[http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/geographical/952/wipo\\_pub\\_952.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/geographical/952/wipo_pub_952.pdf)>. Acesso em: 31 de Janeiro de 2015.

WRIGHT, J. T. C.; SANTOS, S. A. dos; JOHNSON, B. B. *Análise prospectiva da vitivinicultura brasileira*: questões críticas, cenários para o ano 2000 e objetivos setoriais. Bento Gonçalves: Embrapa, 1992.





# 8

## A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA COMO ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAR A ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

Adriana Carvalho Pinto Vieira • Antônio Márcio Buainain • Kelly Lissandra Bruch

### Introdução

A expansão da internet tem contribuído para redefinir os padrões de concorrência e os sistemas produtivos das cadeias agroalimentares. O acesso à informação valoriza o consumidor, que deixa de ser massa de manobra do mercado, guiando-se cegamente pelos preços, e passa a exigir, além do preço adequado, atributos de qualidade, sanidade e segurança. Tais atributos, quando minimizados pelo consumidor, não se refletem de forma clara na estratégia de concorrência das empresas; eram objetos, principalmente, de normas impostas pelo Estado, com baixa capacidade de verificação e *enforcement*.

Num período mais recente, independente da regulação pública, a maioria dos atributos de qualidade, segurança e sanidade ganharam *status* de exigências do mercado, e foram incorporados à estratégia de concorrência das empresas, inicialmente para se diferenciarem e, em um segundo momento, como padrão mínimo para participarem do negócio. Isto exige rigoroso controle dos sistemas produtivos, racionalização dos fluxos de produtos e serviços ao longo das cadeias e estratégia de vendas orientada pelos consumidores. O fato é que a revolução da TI tem gerado novos padrões de concorrência segundo os quais os consumidores deixam de ser tratados como massa e passam a ser considerados em suas particularidades (VIEIRA *et al.*, 2007).

De fato, basta examinar os comerciais veiculados pelos grandes grupos do setor agroalimentar para confirmar que todos procuram conquistar a confiança do consumidor no que tange à qualidade, à procedência e à sanidade dos alimentos na produção final.

Do lado do consumidor, a preocupação social com a segurança dos alimentos está associada à industrialização progressiva do setor alimentício, à mudança de hábitos alimentares condicionados pela indústria de alimentos, que massificou o *fast food*, a *jank food*, abusou do uso de insumos que afasta os alimentos da ideia de um produto derivado da natureza. Também está associada ao crescimento de problemas de saúde, desde a obesidade, que se destaca como uma grave *epidemia*, às doenças coronárias e à maior incidência de casos de câncer, que de forma direta e indireta se

vinculam à alimentação. Finalmente, a preocupação é também alimentada pela exposição pública de alguns desastres ecológicos, bem como pela constatação de que há, em curso, uma maior contaminação dos alimentos, entre outros fatores.

Ao longo dos anos, tanto no plano nacional como no internacional, a sociedade vem se dotando de instituições específicas e sistemas de informação para tratar a questão da qualidade dos alimentos, o que inclui a criação de mecanismos de identificação para garantir ao consumidor maior segurança no consumo. As informações fornecidas por meio desses mecanismos, tais como a rastreabilidade, os selos de qualidade, a notoriedade da marca e as indicações geográficas têm como foco assegurar aos consumidores, no ato de compra e de consumo de alimentos, um padrão mínimo de características desejáveis – que se pode denominar *qualidade* –, o que reduz o grau de incerteza de um possível evento.

Estes mecanismos geraram a divulgação de um grande número de informações fundamentadas em legislações e normas de comércio sobre a composição, as técnicas de produção e a origem dos alimentos, que são repassadas aos consumidores, às vezes de forma pouco clara e consistente. Mesmo se levando em conta as limitações do consumidor para avaliar os fundamentos e a pertinência dessas informações, o simples fato de existirem acaba gerando uma sensação de que existe um controle, decorrendo daí o sentimento de que o alimento é seguro (VIEIRA, BUAINAIN & SPERS, 2010).

No entanto, a demanda social por esses controles tem implicações nos processos produtivos e custos de transação, tanto para as empresas como para a sociedade. As empresas necessitam ajustar seus processos produtivos para assegurar a adequação às exigências legais e do mercado e incorrem em custos de certificação, de informação e monitoramento que nem sempre são repassados para os preços; já a sociedade precisa financiar parte dos sistemas de monitoramento e de atenção ao consumidor (VIEIRA, 2009).

No cenário mundial, também se observa o fortalecimento de movimentos sociais que defendem, entre outras bandeiras políticas, os direitos dos consumidores e a preservação do meio ambiente. Somam-se, também, movimentos de contestação quanto ao funcionamento dos mercados, em especial o de fármacos e alimentos, alegando a falta tanto de transparência no tratamento das questões da saúde, bem como falta de legitimidade dos acordos internacionais do comércio firmados no âmbito da Organização Mundial do Comércio (OMC), os quais definiram regras que favorecem os países mais desenvolvidos e industrializados e sobrepõem os interesses econômicos aos da saúde da população, segurança sanitária, fitossanitária e dos alimentos.

É certo que a *preocupação* ou maior conscientização dos consumidores quanto à segurança dos alimentos ainda não se traduziu, em muitos países e mercados, em mudanças concretas, e que parte relevante dos consumidores ainda tomam o preço – mais que a qualidade e o atributo da segurança – como referência básica para a decisão de adquirir os produtos. Isto não significa, no entanto, desprezo pela questão da segurança, que aos poucos vem se transformando em uma exigência basal.

Neste sentido, vale ressaltar que novos nichos de mercados têm possibilitado a valorização de produtos, como é o caso daqueles que obtêm a distinção de indicações geográficas (IGs), que

foram surgindo de forma gradativa, quando produtores e consumidores passaram a perceber sabores ou qualidades peculiares em alguns produtos que provinham de determinados locais. Essas características não eram encontradas em produtos equivalentes, feitos em outro local. Começou-se a denominar os produtos que apresentavam um diferencial com o nome geográfico de sua procedência (BRUCH, 2013).

As IGs são instituições mais conhecidas na Europa, mas pouco notáveis na América do Sul. Embora a proteção legal seja relativamente recente no continente europeu, datando de 1756 a concessão da primeira proteção legal, o uso de nomes geográficos remonta a alguns séculos e se consolidou como referência para os mercados independente da formalização permitida pela proteção legal, cujo objetivo inicial foi muito mais o de proteger os produtores de produtos de destaque associados a alguma região específica e evitar a usurpação de um nome consagrado do que assegurar a identificação de um produto com características diferenciadas, buscar vantagens competitivas e valorizar o local originário do referido bem (BRUCH, 2013; VIEIRA, WATANANE & BRUCH, 2012; VIEIRA & PELLIN, 2014).

No âmbito brasileiro, a identificação dos produtos pela sua origem geográfica ocorre apenas há poucas décadas, e, apesar do grande interesse que o tema vem despertando, o número de indicações geográficas oficialmente reconhecidas é reduzido, assim como o conhecimento sobre o papel das IG.

No presente trabalho, tem-se como objetivo analisar de que maneiras as indicações geográficas, tomadas como um mecanismo organizacional, podem reduzir as consequências da assimetria de informação existente. A base teórica encontra-se nos pressupostos da nova economia institucional, e o que se busca aferir é se o conhecimento da indicação geográfica, de seus pressupostos, do contido no Regulamento de Uso e pelos consumidores podem minimizar os efeitos da assimetria de informações sobre as relações contratuais, diminuindo assim os custos de transação.

O procedimento metodológico utilizado na pesquisa é considerado qualitativo, e se caracteriza, quanto aos fins de investigação, como descritiva e aplicada e, quanto aos meios, como bibliográfica, documental e de campo, com o apoio da observação participante (VERGARA, 2005). O artigo está estruturado em cinco partes, incluindo a introdução. Na segunda parte, abordam-se conceitos relevantes sobre instituições e assimetria de informação. Na terceira parte, trata-se das características e tendências de produção com foco na qualidade (*safety food*). Na quarta parte, discorre-se sobre o mecanismo organizacional específico das indicações geográficas – conceitos e importância do conselho regulador e suas normas. Para finalizar são apresentadas as considerações finais.

## Instituições e assimetria de informação

A segurança e a qualidade dos alimentos têm ganhado expressiva atenção dos agentes da cadeia agroindustrial, cujos estímulos abrangem desde demandas crescentes dos consumidores por alimentos seguros, exigências técnicas dos demais elos constituintes da cadeia e, principalmente, a necessidade de cumprimento de normas técnicas voluntárias, regulamentos obrigatórios e demais determinações legais.

A Figura 1 representa um exemplo de estrutura do sistema de controle de alimentos, que abarca os atores que definem ou influenciam no estabelecimento de padrões de produção e comercialização de alimentos. Também retrata a dimensão institucional que orienta as políticas, as estratégias, as leis, os regulamentos.

Cassiano (2008) entende que, no plano individual, encontram-se os produtores, comerciantes, manipuladores de alimentos e os consumidores. No plano organizacional, são vislumbradas as estruturas necessárias para o controle dos riscos alimentares, e que de certa forma moldam as tomadas de decisões. Os atores e os consumidores que compõem o ambiente são agências governamentais de vigilância sanitária, laboratórios de controle (que realizam testes para assegurar a segurança dos alimentos), organizações de consumidores (que se mobilizam para efetuar exigências ao sistema de fiscalização governamental) e as próprias empresas alimentícias. Pairando acima das organizações e indivíduos, se encontra a dimensão que comporta as políticas, estratégias, leis e regulamentos, que condiciona e interage com todos os atores da cadeia produtiva dos alimentos. Na última dimensão se acham todos os atores, onde afinal opera o sistema de segurança dos alimentos.

Figura 1 – Níveis e dimensões do sistema de controle dos alimentos.



O consumidor, sendo o último elo da cadeia alimentar, tem suas responsabilidades, no que diz respeito à conservação, manipulação e preparo dos alimentos. Mas, ao mesmo tempo, ele tem o direito de ingerir alimentos mais seguros. É importante que o consumidor seja esclarecido sobre a segurança do alimento, e que receba informações para conhecer e compreender as características dos alimentos e seus processos tecnológicos de elaboração e conservação. Somente assim poderá decidir sobre seu consumo ou não, como devem ser manipulados e preparados, sem que sejam originados posteriores perigos à sua saúde e ao meio ambiente.

Este sistema é complexo, acarreta custos, e o desafio é encontrar um balanço na aplicação de mecanismos descentralizados, de mercado, baseados em incentivos e com menor despesa, e

os necessários mecanismos de monitoramento e controle, que ensejam custos operacionais mais elevados mas podem reduzir os custos de transação e evitar ocorrências com potencial negativo elevado, que implicariam custos irreparáveis.

A Nova Economia Institucional (NEI) oferece os conceitos para entender o ambiente institucional, no que se refere à garantia da qualidade do alimento em todos os elos. Ao se aplicar esta teoria à segurança dos alimentos, claramente se verifica que, mais importante que copiar leis e normas internacionais, é garantir a aplicação desse aparato legal (*enforcement*), que deriva de regras formais e informais que são constituídas pela sociedade, o que demanda não só fiscalização do governo, mas também o comprometimento de todos os agentes envolvidos, em particular por meio de um fortalecimento das relações institucionais entre consumidores e firmas.

Furubotn e Richter (2005) argumentam que os custos de transação surgem, em parte, devido ao fato de os agentes não disporem de plena informação para tomarem decisões. Assim, dois são os pressupostos básicos que sustentam a teoria dos custos de transação: a) *assimetria de informação* e o oportunismo presente nas ações dos agentes econômicos pré e pós-contratuais; e b) *racionalidade limitada* dos agentes econômicos – tais pressupostos a respeito da competência cognitiva dos agentes econômicos e das suas motivações implicam custos de transação, observados nas relações interfirmas.

A assimetria não se refere apenas, e nem necessariamente, à posse de *quantidades* de informação, pelos diversos agentes, mas também ao uso dessa mesma informação que está igualmente disponível para todos. Ocorre, como se sabe, que a informação não se confunde com dado bruto, com a estatística, pois incorpora interpretação e análise, cuja capacidade não é homogênea e varia, entre os agentes. Por isso, a assimetria está associada tanto à disponibilidade como à capacidade de apropriação das informações (PINDYCK & RUBINFEL, 2006).

A assimetria de informação atuará no sentido de favorecer uma das partes em detrimento da outra, de modo a alterar o resultado final da transação. Ou seja, uma das partes da relação contratual tem mais informações e capacidade de apropriar-se destas que a outra (ARKELOF, 1970).

Nos trabalhos precursores da teoria da assimetria de informação e dos mercados da informação assimétrica, Arkelof (1970), Spence (1973), e Rothschild e Stiglitz (1976) analisaram, sob diferentes arranjos, as consequências alocativas de transações realizadas por agentes que detêm diferentes níveis de informações sobre o bem transacionado. Os autores evidenciaram, empiricamente, que os mercados são imperfeitos porque seus atores não possuem as mesmas condições de processar, interpretar e utilizar informações, mesmo que as informações sejam de domínio coletivo.

Devido à existência de informação assimétrica acerca do setor de alimentos, há uma demanda, principalmente por parte dos consumidores, por mecanismos que reduzam as incertezas da qualidade dos produtos alimentares. Nesse contexto, surgem mecanismos organizacionais de garantia de qualidade para suprir essa necessidade. Uma das consequências da informação assimétrica é que pode ocorrer que produtos de qualidade distinta sejam vendidos ao mesmo preço, porque compradores não estão suficientemente informados para determinar o valor real do produto, no momento da compra. Assim, aqueles fornecedores que trabalham com produtos de alta qualidade são motivados a mostrar aos consumidores que seus produtos são realmente diferenciados, e o

fazem por meio da adoção de mecanismos organizacionais, tais como padronização, certificação, rastreabilidade, rotulagem, entre outros.

No presente estudo verifica-se que a racionalidade limitada resulta que os consumidores não apenas não conhecem o processo de produção e armazenamento dos alimentos que consomem, mas também que respondem a isso por meio de hábitos de compra que se perpetuam no tempo (*pocket rules*). Nesse sentido, as políticas de informação ao consumidor devem focar nesses hábitos. Para alimentos *in natura*, o consumidor costuma se guiar exclusivamente pelo preço e custo de transporte (mecanismos de mercado). Já em relação aos alimentos industrializados, a propaganda e a facilidade de preparo/conservação pesam mais em sua decisão. Assim, tipos diferentes de alimentos demandam formas diferentes de incrementar a informação ao consumidor.

Como o ambiente é incerto, conseqüentemente, há uma necessidade maior de promover a eficiência do aparato regulatório. Em decorrência, o Estado e o mercado acabaram criando mecanismos organizacionais para garantir a segurança do alimento, tais como padronização, certificação, rastreabilidade, rotulagem, distinção de marcas e, no caso do presente estudo, as indicações geográficas. No entanto, apesar de o Brasil ter adotado as regras internacionais para alcançar este objetivo, o aparato legal se torna cada vez mais extenso e complexo para atender a todas as demandas, impactando em aumento dos custos de transação, conforme apresentado pela própria NEI. Isso significaria que, apesar do aparato legal existente, há assimetria de informação entre os consumidores para que possam ter certeza com relação à segurança do alimento a ser adquirido, posto que nem sempre os signos que deveriam transmitir a informação e promover uma base menos assimétrica têm a capacidade de representar aquilo que se propõe.

Todavia, com base no objetivo do presente artigo, o que se buscar verificar é se, no caso específico estudado, o conhecimento da indicação geográfica, de seus pressupostos, do contido no Regulamento de Uso e na transmissão destas informações aos consumidores, pode-se minimizar os efeitos da assimetria de informações sobre as relações contratuais, diminuindo assim os custos de transação.

## Qualidade: características e tendências de produção

As modificações do estilo de vida associadas à urbanização, à industrialização, à intensificação do trabalho feminino, à evolução dos canais de distribuição dos alimentos e à divulgação e promoção de produtos (*marketing*) propiciaram uma alteração do hábito alimentar que provoca e ao mesmo tempo reflete os processos de reestruturação produtiva.

Ao longo do século XX, a expansão da demanda, as pressões competitivas e a necessidade de abastecer mercados urbanos mais distintos e numerosos exigiram a introdução de técnicas de produção e distribuição de alimentos, em todos os elos da cadeia, que facilitassem, massificassem e barateassem todo o processo de produção de alimentos. Algumas dessas técnicas permitem a reutilização de alimentos como matéria-prima, na busca de novos gêneros alimentícios, o desenvolvimento de novos produtos a partir dos produtos agropecuários e também de novos usos para produtos alimentares e matérias-primas agrícolas em geral. O progresso científico e tecnológico ampliou a produção de nutrientes e fibras sintéticas, que substituem os produtos naturais,

medicamentos e antibióticos<sup>1</sup>, em uma dinâmica cujo resultado líquido tem sido o aumento da demanda pelos produtos agropecuários.

Concomitante a esses avanços tecnológicos nos métodos de produção agrícola, surgem novas técnicas de preparo e novas embalagens para os alimentos, que ampliam as possibilidades de conservação e transporte, com impactos importantes sobre a produção e mercados locais, que se veem atingidos pela concorrência de produtores de outras regiões. Notadamente a partir da década de 1970, uma crescente preocupação com o meio ambiente repercute na lógica do que seria um desenvolvimento sustentável e resulta em debates sobre a qualidade e segurança dos alimentos para o consumidor e sobre os efeitos do uso de tecnologias inovadoras, como a engenharia genética aplicada à agricultura, por apresentarem possíveis riscos não inteiramente mapeados e avaliados.

Define-se, no escopo deste trabalho, a qualidade como a capacidade de um produto ou serviço satisfazer os requisitos declarados ou implícitos do cliente/consumidor<sup>2</sup>. Mediante a importância crescentada gestão da qualidade, para o desenvolvimento do setor, as organizações (empresas, instituições, exportadores agrícolas etc.) estabeleceram processos contínuos para, com seus produtos ou serviços, atender às demandas dos clientes.

A qualidade pode ser relacionada ainda com a escolha compreensível e desejável realizada pelos consumidores. Assim, segundo Peri e Gaeta (1999), para que obtenham vantagem competitiva em razão da assimetria de informação, os fornecedores precisam se munir de instrumentos para convencer propositamente o consumidor dos bons atributos de seus produtos.

Em face de tantas dúvidas, pode-se ter uma certeza: há uma percepção de que o consumidor tem exigido uma crescente elevação da qualidade dos alimentos, embora isso nem sempre possa ser traduzido, inclusive pelos próprios produtores, em requisitos e características. Todavia, esta exigência e esta percepção materializam-se em certificados, selos, controles e auditorias que atestem a existência de determinados requisitos ou características específicas, que podem se manifestar das mais diversas formas, desde que o consumidor as entenda como uma garantia de qualidade de um dado produto.

---

<sup>1</sup> No início da segunda metade do século XX, descobre-se que algumas moléculas de antibióticos – quando usadas como aditivos, em alimentos para animais – proporcionam um aperfeiçoamento do desempenho produtivo dos animais, particularmente de aves e de suínos. Tem sido repetidamente comprovado que o uso de aditivos antimicrobianos produz, em aves e suínos, aumento de peso, diminuição do tempo necessário para que se atinja o peso considerado como ideal para o abate, redução do consumo de ração, incremento da eficiência alimentar, melhora das qualidades organolépticas e da conservação dos alimentos para animais, bem como prevenção de patologias infecciosas e parasitárias, reduzindo a mortalidade. Tais efeitos tornam a produção animal mais eficaz, reduzindo os custos produtivos.

<sup>2</sup> A Organização Internacional de Normalização (ISO), em sua norma técnica n. 9.000/2005, define qualidade como um grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos. Assim, o termo *qualidade* pode ser usado com adjetivos tais como *má*, *boa* ou *excelente*, medindo-se desta forma o quanto o grau de um conjunto de características que são inerentes, ou seja, permanentes, faz parte e está presente no alimento, por exemplo. Requisito, por sua vez, se refere a uma necessidade (mais objetiva) ou a também à expectativa (mais subjetiva) do consumidor, sobre determinado alimento. A qualidade pode estar relacionada com uma classe ou categoria: para um passageiro de primeira classe o conjunto de características inerentes que satisfaz aos requisitos relacionados à primeira classe é bem diferente daqueles referentes à classe econômica. Ainda que a qualidade intrínseca – medida por indicadores nutricionais – dos alimentos servidos em ambas as classes possa ser a mesma, é compreensível que o passageiro de primeira classe considere os alimentos servidos na classe econômica como de baixa qualidade, pois ao pagar mais pela passagem formou expectativas de ser servido com alimentos de *qualidade* superior. Mas isso não quer dizer que a classe econômica tenha uma qualidade inferior – apenas se paga e se espera por algo diferente. É a isso também que está relacionada a satisfação do cliente: à percepção do grau ao qual os seus requisitos foram atendidos.

Diante disso, aponta Vieira (2009) que os produtores agropecuários e industriais adotaram várias estratégias para demonstrar a qualidade de seus produtos, aos consumidores. Admite-se que, se bem informados e esclarecidos, os consumidores poderão dispor de seu conhecimento para estabelecer um juízo próprio e tomar suas decisões de consumo com maior consciência, e assim adaptar suas cestas de alimentos às suas efetivas necessidades. Este ideal não parece corresponder à realidade e, sem prejuízo da autonomia individual, as decisões de consumo parecem ser cada vez mais ditadas por *padrões* comportamentais que, de alguma maneira, definem que há constituídos diferentes *grupos de identidade*, entre os consumidores.

De acordo com Vieira (2009), os consumidores, a cada ato de compra, passam a associar a qualidade do produto ao nome de seu fabricante ou vendedor. Quanto maior é a reputação de uma marca de produto, maior é o prejuízo se este não apresentar os atributos da referida qualidade cujo crédito foi conquistado ao longo de muitos anos. Neste caso, o preço muitas vezes não importa, pois os consumidores podem estar dispostos a pagar um prêmio pela marca que já está bem estabelecida no mercado. Sadia, Perdigão, Danone, Nestlé, entre outras, são exemplos típicos de marcas reconhecidas pelos consumidores, com alto grau de aceitabilidade por terem convencido da qualidade endógena de seus produtos.

A expressão “se é muito pobre para pagar barato” pode parecer paradoxal, uma vez que sendo muito pobre o consumidor optaria por comprar o mais barato possível. No entanto, dado o aprendizado, muitas vezes o consumidor, mesmo com um poder aquisitivo menor, prefere comprar uma quantidade menor de um produto mais caro e ter convicção de que está adquirindo um produto de qualidade, que elimina o risco de causar os problemas que poderiam advir do consumo do mais barato. No caso, justamente por ser pobre, o consumidor terá dificuldade para assumir os custos advindos do consumo do produto mais barato, conferindo ainda um melhor sentido ao “se é muito pobre para pagar barato”.

Uma dificuldade inerente à própria natureza dos produtos alimentares é que parte dos atributos exigidos e compreensíveis para o consumidor são difíceis de monitorar. Mesmo aqueles atributos perceptíveis pela avaliação organoléptica (cor, sabor, cheiro, textura, maciez) podem ser de difícil identificação e muitas vezes requerem um treinamento, cultura e desenvolvimento de habilidades degustativas que nem todos os consumidores têm. Todavia, muitos atributos desejáveis não são necessariamente identificados pela análise sensorial, mas apenas por exames laboratoriais que evidentemente não podem ser feitos pelo consumidor a cada ato de consumo. Outros não são identificados nem em laboratórios, como por exemplo detalhes sobre o processo de produção, tais como a utilização de trabalho infantil, se o cultivo exigiu desmatamento de florestas tropicais, as condições mais gerais de trabalho, o nível de renda dos produtores etc. Na União Europeia, por exemplo, o mercado de carne fresca requer informações detalhadas sobre alimentação e cuidados com cada animal, do seu nascimento ao seu abate e consumo (VIEIRA, 2009).

O termo *safety food* – alimento seguro – é aplicado a um alimento apto ao consumo, levando em consideração critérios da saúde coletiva, ou seja: que os produtos estejam livres de contaminantes de natureza química (agroquímicos), biológica (organismos patogênicos), física ou de outras substâncias que possam colocar em risco a saúde do consumidor (SPERS & KASSOUF, 1996).



Todavia, além destes padrões mínimos de sanidade, que poderiam ser garantidos por uma inspeção do Estado, e das características organolépticas, que poderiam ser aferidas por um consumidor conhecedor, é imensa a dificuldade de se identificar as características e os requisitos que garantam, ou mesmo indiquem, ao consumidor que um determinado alimento é seguro. Esta disparidade entre o conhecimento do produtor e o do consumidor, sobre um mesmo gênero alimentício, descreve uma situação de informação assimétrica entre ambos, que gera consequências sobre a própria dinâmica do mercado (PINDYCK & RUBINFEL, 2006). É neste contexto que operam os mecanismos organizacionais privados e públicos que visam a reduzir a assimetria de informação, estabelecer a confiança dos consumidores, transmitir atributos desejáveis e diferenciar determinados produtos do ofertado pelos demais concorrentes. Estes mecanismos implicam se estipular controles sobre todo o processo de produção e comercialização, o que implica, como já se comentou, aumento de determinados custos, que são distribuídos entre os *stakeholders*.

Segundo Spers (2003), a segurança dos alimentos é um tema que interessa a diversos agentes econômicos, desde os consumidores até organizações não governamentais (ONGs), bem como ao próprio Estado.

A segurança de alimentos é o termo usado para se referir à prática de medidas que permitam o controle da entrada de qualquer agente contaminante no produto. Um segundo objetivo seria diferenciar, para agregar valor ao produto ou lhe prover acesso a novos mercados, usando a propaganda de que há um zelo extra com o item.

Todavia, embora a adoção de protocolos e normas técnicas seja um mecanismo desejável às cadeias agroindustriais, há o desafio de estabelecer maior coordenação e controle operacional em toda a cadeia produtiva, demonstrando para todos os elos a possibilidade de se distribuir os ônus – custo de produção – e os bônus – diminuição da assimetria de informações, valorização do produto e diminuição dos custos de transação.

A adoção de alguns procedimentos operacionais que derivam dos sistemas de gestão da qualidade – como identificação e rastreabilidade, identidade preservada, segregação de produtos, certificação e padronização – estão se tornando cada vez mais presentes e relevantes para a competitividade das cadeias agroindustriais, principalmente aquelas com maior participação no mercado internacional.

Para minimizar a questão dos riscos, principalmente em decorrência do avanço do comércio internacional, foram criados mecanismos para monitorar a produção do alimento que pressupõem maior regulação dos processos produtivos, com base em uma legislação internacional aceita pela maioria dos agentes envolvidos e com emprego do princípio da precaução. Dentre estes mecanismos, destaca-se a exigência de rastrear todo o processo produtivo, do produtor ao consumidor final, cujos custos tendem a recair sobre os produtores, já que o acirramento da concorrência não tem permitido transferi-los para os consumidores. A adoção da rastreabilidade, já amplamente utilizada na indústria em geral, nas cadeias do agronegócio, é tanto uma resposta à sociedade, que se sente ameaçada e insegura quanto à segurança dos alimentos que consome, como um mecanismo de política pública que possibilita prevenir e corrigir problemas e, principalmente, identificar e imputar responsabilidades privadas pelos danos sociais causados. As ameaças são tanto reais como

não consubstanciadas por eventos objetivos, mas neste campo é a percepção da sociedade que precisa ser levada em conta, e o sentimento geral de medo em relação ao estado da saúde pública, da qualidade dos alimentos e do equilíbrio do meio ambiente está inequivocamente presente.

Segundo Conceição e Barros (2005, p.9, grifos nossos):

Em um cenário de expansão das relações comerciais com o resto do mundo torna-se vital desenvolver um arcabouço institucional que permita ao país defender perante os fóruns internacionais que regulamentam as práticas comerciais. São conhecidas as barreiras tarifárias e não tarifárias existentes no comércio internacional. Embora hoje seja relativamente mais fácil dimensionar o tamanho das barreiras tarifárias impostas, o mesmo não pode ser dito às barreiras não tarifárias. São inúmeras as possibilidades de restrições que se abrem no campo das barreiras não tarifárias: restrições ambientais, sociais, *sanitárias e padrões de qualidade distintos*.

É natural que os consumidores conservem dúvidas em relação às informações obtidas, já que não há referências quanto ao seu histórico de segurança ou formas de administrar possíveis riscos no consumo de alimentos.

Produzir e fornecer alimento seguro são fatores que desafiam os diversos agentes envolvidos na cadeia de alimentos. O recolhimento de produtos alimentares pela indústria, proveniente de contaminação ou por estar em desacordo com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos, tem se tornado uma prática mais frequente, a ponto de a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) abrir uma consulta pública para que se torne obrigatório o estabelecimento de um plano de *recall* para as empresas alimentícias (ANVISA, 2013). A utilização de práticas que primem pela segurança alimentar, desde o campo até a mesa do consumidor, tais como as boas práticas agropecuárias (BPA) e as boas práticas de fabricação (BPF), não é suficiente para garantir o resultado. No âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), há programas e normas que regulamentam as BPA e as BPF, tanto para a produção em geral quanto para produtos específicos. Um exemplo é o programa de BPA elaborado pela Embrapa Clima Temperado, para a produção orgânica de citros (MATTOS *et al.*, 2015). Outro exemplo é o Programa Alimento Seguro (PAS)– uva para processamento, elaborado em conjunto pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) nacional, Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) e Embrapa Uva e Vinho (IBRAVIN, 2015).

Neste sentido, por exemplo, é que a União Europeia (UE) parte do princípio de que, para se ter um alimento seguro, deve ser realizada a identificação dos produtos ao longo de toda a cadeia alimentar, pois, caso qualquer problema seja detectado, pode haver uma rápida mobilização para que os lotes afetados sejam retirados do mercado (VIEIRA, 2009).

## Mecanismo organizacional: as indicações geográficas

A associação entre sabores e qualidades peculiares de alguns produtos e determinadas regiões antecede e independe da preocupação com a segurança alimentar. Produtores e consumidores identificavam diferenças na *qualidade* dos produtos de acordo com suas regiões de origem, e em muitos casos, como o dos vinhos na Europa, a informação sobre a procedência mostrava-se importante no processo de comercialização. Algumas características *pertencem* a produtos

de um local, e não são encontradas em produtos equivalentes feitos em outro local. Um vinho da região de Bordeaux é bem diferente de outro da região da Borgonha, da mesma maneira que um espumante produzido na região de Champanhe é diferente de um produzido na Serra Gaúcha, embora ambos utilizem o mesmo método de produção desenvolvido para produzir o espumante. O instituto das indicações geográficas (IGs) foi se desenvolvendo de forma gradativa, para regular situações que já existiam, e que eram reconhecidas por produtores e consumidores. Assim, começou-se a denominar os produtos – que apresentavam um diferencial – com o nome geográfico de sua procedência. Paralelamente, outros produtores, verificando estas peculiaridades, passaram a vender produtos de outras regiões como se tivessem sido produzidos naqueles locais já conhecidos, o que levou à necessidade de se elaborar mecanismos para proteger os produtos legítimos da concorrência fraudulenta dos falsos, e formalizar na lei a existência de indicações geográficas que já existiam na realidade, para com isso proteger os ativos intangíveis dos produtores da região reconhecida, pela sociedade, como produtora de um determinado produto identificado com aquela região (BRUCH, 2013).

No Brasil, esta concepção foi introduzida – na forma de uma proteção positiva – por meio do marco regulatório sobre propriedade industrial, notadamente no âmbito da Lei n. 9.279/1996 (BRASIL, 1996), denominada Lei de Propriedade Industrial (LPI). Quanto às indicações geográficas, tratou a lei de definir duas espécies: a indicação de procedência (IP) e a denominação de origem (DO), inexistindo hierarquia legal entre elas.

Definiu-se a indicação de procedência (IP) como o nome geográfico conhecido pela produção, extração ou fabricação de determinado produto, ou pela prestação de dado serviço, de forma a possibilitar a agregação de valor quando indicada a sua origem, independente de outras características. Ela objetiva resguardar a relação entre o produto ou serviço e sua reputação, em razão de sua origem geográfica específica, condição esta que deverá ser, indispensavelmente, preexistente ao seu reconhecimento oficial pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).

Já a denominação de origem (DO) abarca o nome geográfico “que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos”. Em suma, a origem geográfica deve afetar o resultado final do produto ou a prestação do serviço, de forma identificável e mensurável, o que deve ser objeto de prova quando solicitado seu registro perante o INPI, notadamente por meio de estudos técnicos e científicos, constituindo-se em uma prova diferente da exigida para a concessão das indicações de procedência.

Barbosa (2013) afirma que a IP é a expressão ou sinal que indica a origem geográfica específica de um produto ou serviço. Mas a DO também é uma expressão ou sinal que indica a origem geográfica específica de um produto ou serviço, assim como a IP. Aponta a autora que na DO o produto ou serviço possui tais características particulares devido ao meio geográfico em que se encontra, como o tipo de solo, que confere sabores diferenciados, como por exemplo a uma uva que origina um vinho. Nessa proteção, são incluídas as intervenções humanas – o saber fazer, a cultura e a tradição que, unidas ao território, transformam aquele produto em algo efetivamente singular.

Neste sentido, para concessão da indicação de procedência não há necessidade de demonstração de características diferenciadas, sendo suficiente para o seu reconhecimento oficial a comprovação documental e histórica da reputação conferida àquele produto, diretamente relacionada ao nome geográfico que este carrega e à área geográfica delimitada. O alcance desse conhecimento não prescinde que seja internacional, sendo suficiente que sua reputação tenha ultrapassado os limites daquela região e que tenha ganhado reconhecimento pelo público de outras localidades e que, se for o caso, a utilização por terceiras localidades desta indicação geográfica não cause um aproveitamento indevido dos benefícios deste conhecimento.

Portanto, segundo Bruch e Areas (2011), as duas maneiras de proteção são consideradas formas interessantes para se garantir a preservação da cultura, costumes e tradição local, bem como são diferenciadas formas para auxiliar no desenvolvimento ou redescobrimto comercial da produção de uma região.

Neste sentido, as IGs representam um instrumento de valorização de tradições, costumes, saberes, práticas e outros bens imateriais associados à identidade territorial. Utilizadas pelos produtores como um instrumento para diferenciar seus produtos, agregar-lhes valor e lhes facilitar o acesso a mercados.

Se estas características diferenciadas efetivamente forem desejadas pelos consumidores, a distinção dos produtos mediante um signo que indique a sua origem geográfica poderá se constituir em um mecanismo que possibilite a diminuição da assimetria de informações entre produtores e consumidores, posto que ambos estarão se comunicando mais facilmente, por meio de signos que se encontram na rotulagem dos produtos.

Todavia, para que estes signos efetivamente sejam reputados pelos consumidores como um mecanismo de garantia de características diferenciadas, faz-se necessário que o consumidor conheça a concepção, primeiramente, do que é uma indicação geográfica – falando de forma mais genérica. Em segundo lugar, precisa conhecer aquela indicação geográfica específica, o seu regulamento de uso, o que é controlado, como funciona o seu conselho regulador e compreender a dinâmica deste ativo intangível, de difícil transposição para outros territórios, o qual se constitui em uma vantagem competitiva em mercados cada vez mais marcados pela diferenciação de produtos (NIEDERLE, 2013; DULLIUS, 2009).

Neste sentido, a disponibilização de materiais de divulgação e popularização sobre o funcionamento da IG poderá contribuir enormemente para que o instrumento se constitua em um ativo específico, capaz de atrair e suportar uma demanda. Isto acontecendo, se possibilitará a efetiva diminuição dos custos de transação, posto que a confiança construída entre consumidor e produtor permitirá uma relação comercial mais eficiente. Contudo, deve-se ressaltar que todas as ferramentas que forneçam alguma garantia de segurança para o produto, como rastreabilidade ou aumento do controle, implicam aumento do custo de produção; por vezes, esse custo poderá ser compensado pelo incremento nas vendas ou pela maior eficácia do planejamento comercial traçado.

Mas, como concretizar isso?

Hodiernamente não existem, no Brasil, regras que obriguem todas as indicações geográficas a atuarem de maneira igual, seja com relação à origem da matéria-prima, seja com relação ao local de elaboração do projeto, à forma de delimitar a área e quem deve participar do processo de reconhecimento, a como deve ser elaborado, o que deve contemplar e como deve ser exercido o controle do cumprimento do regulamento de uso, quem constitui o conselho regulador etc. Assim, cada uma das 52 indicações geográficas brasileiras já reconhecidas obedecem a um sistema particular, único, de funcionamento. E isso, certamente, não garante uma difusão simétrica de informações, seja para o consumidor final, seja para o distribuidor de produtos, atacadista ou varejista, seja para o próprio produtor.

Desta forma, cada associação pode criar um Conselho Regulador das Indicações Geográficas, órgão responsável pela gestão, manutenção e preservação da IG regulamentada, e lhe delegar atribuições, tais como orientar e controlar a produção, elaboração e a qualidade dos produtos amparados pela IG.

Olhando especificamente para as indicações geográficas, questiona-se como esses mecanismos aplicados aos alimentos seguros poderiam diminuir a assimetria de informações entre produtor e consumidor. Isso porque o produto, ao ser identificado com um selo característico, por ser proveniente de determinada região, transmite diretamente ao consumidor um conjunto de informações, o que faz com que esse consumidor espere que o referido produto apresente os requisitos que ele procurava, ao efetuar a compra.

No entendimento de Niederle (2013) a qualidade que se espera dos produtos com indicação geográfica – esta entendida como um instrumento jurídico que gera impacto econômico – baseia-se na existência de atributos que diferenciam uma região ou território quando da elaboração de um determinado produto ou prestação de um serviço. Em casos específicos, como o da indicação de procedência Vales da Uva Goethe, o signo indica que aquele vinho tem como característica ser elaborado com aquela uva específica – *Goethe* – e na região delimitada dos Vales da Uva Goethe.

Embora esta IP, em especial, tenha sido alvo de contestação, quando seu registro foi concedido, por se tratar de uma IG para vinho de mesa e não de vinho fino, a qualidade inerente do produto estava explícita e claramente representada para o consumidor, diminuindo a assimetria da informação entre este e o produtor. Com o reconhecimento, o consumidor passa a saber claramente qual é a uva, que ela é de mesa – pois isso encontra-se escrito no rótulo – e onde o vinho é produzido. Não se trata da controvérsia relacionada ao fato de um vinho fino – produzido com variedades *vitis vinifera* – ser mais apreciado que um vinho de mesa – produzido com variedades *vitis labrusca* ou híbridas. Isso não interessa a este consumidor. Trata-se de vinho dos Vales da Uva Goethe.

Neste sentido, o elemento-chave é a confiança, responsável por assegurar a longevidade do projeto e a estabilidade das relações sociais e econômicas. Portanto, o vínculo com o local torna a IG um instrumento de defesa contra a apropriação indevida do nome e da reputação da produção do território, assim como de oposição aos processos de deslocalização do produto, da valorização do saber-fazer tradicional e da identidade coletiva (NIEDERLE, 2013, p. 41-42).

A título exemplificativo, será utilizada a IP Vales da Uva Goethe (IPVUG). Esta instituiu, conforme o Estatuto da Associação dos Produtores da Uva e do Vinho Goethe (ProGoethe) – que solicitou o seu reconhecimento –, um conselho regulador como organismo responsável pelo processo de controle da IPVUG, sendo considerado um órgão social da entidade. Este conselho regulador, visando ao potencial enquadramento de produtos pela IP, e de acordo com o que estabelecia, à época, a Resolução n. 075/2000 do INPI (2000)<sup>3</sup> e os artigos 176 a 182 da LPI (BRASIL, 1996), recomendou os seguintes procedimentos, em etapas de:

- a) produção (delimitação da área, de variedades autorizadas, constituição de um sistema de produção, planejamento da produtividade e atendimento a padrões de qualidade);
- b) elaboração (dos produtos, com respeito à área geográfica de elaboração e engarrafamento dos produtos, preservação de padrões de identidade e qualidade química e organoléptica dos produtos);
- c) rotulagem (obediência às normas de rotulagem previstas).

Neste caso, verificou-se ser essencial o estabelecimento de um sistema de controle para assegurar o cumprimento do regulamento de uso (RU), pois o produto com IG deve ser procedente de uma região delimitada e deve ser elaborado segundo as regras estabelecidas no RU. No caso da IPVUG, optou-se por garantir a rastreabilidade do produto desde o início da produção, até sua comercialização. Para tanto, decidiu-se que o serviço de controle deveria oferecer garantias suficientes de objetividade e imparcialidade, respeitando todos os produtores. Para tanto, um bom sistema de controle baseia-se na integração dos usuários ao sistema de IG, na origem, produção e processamento dos produtos. Além disso, o controle de uma IG deve ser imparcial e objetivo, de forma a assegurar aos consumidores que os produtos têm características, qualidade e origem garantidas, repassando aos produtores o senso de responsabilidade.

Segundo Mascarenhas e Wilkinson (2013), o RU exprime as condições de meio e do saber-fazer, bem como as características do processo de produção e de conservação de qualidade do produto. Especifica ainda uma série de condições e restrições com relação aos produtos e seus processos de produção, podendo ser modificado a qualquer tempo para melhor se adaptar ao contexto do mercado, sem esquecer seus objetivos e a tipicidade do produto. No entanto, conforme apontam ainda os autores, a manutenção da tipicidade não significa que não se possam introduzir inovações em produtos e processos para viabilizar de modo mais eficaz a produção ou atender a requisitos de qualidade ou de segurança alimentar.

Segundo orientações do *Guia para solicitação de registro de indicação geográfica para produtos agropecuários do Mapa (2010)*, dependendo do objetivo e perfil dos produtores e do mercado que se deseja atingir (o mercado externo, por exemplo), o controle pode ser mais restrito, como a utilização de certificação por terceira parte. Isso significa que o agrupamento estabeleceria, no regulamento de uso, que uma entidade ou empresa, sem qualquer vínculo com a coletividade, por exemplo, realizaria o controle daquilo que estivesse apontado no RU. Se há interesse, por exemplo, em exportação de determinados produtos para um certo mercado

<sup>3</sup> Posteriormente revogada – encontra-se em vigor, atualmente, substituindo-a, a instrução normativa PR INPI n. 25/2013 (INPI, 2013).

extremamente exigente, torna-se importante que esta certificadora seja acreditada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Mas isso não transforma a IG em uma certificação, nem o controle a ser realizado em um ato de certificar a IG. Este formato hoje é adotado pela IP do Vale do Submédio São Francisco.

Segundo Tonietto (1993, p. 17-18), o reconhecimento de uma IG pode proporcionar possíveis benefícios, tais como: a) satisfação ao produtor, que tem seus produtos comercializados e valorizados no mercado com um selo que atesta sua origem e qualidade; b) inibe que outros produtores, não incluídos na zona delimitada, utilizem a nomenclatura; c) contribui para preservar as particularidades e a singularidade dos produtos, que se constituem num patrimônio de cada região/país; d) estimula a melhoria e manutenção da qualidade dos produtos, uma vez que são submetidos a um manual/regulamento de uso que apregoa controle de produção e elaboração; e) aumenta a participação do produtor no ciclo de comercialização dos produtos e incentiva a elevação do nível técnico da produção; f) agrega valor a um produto cujo ciclo de transformação se dá na própria zona de produção; g) permite ao consumidor identificar o produto, entre outros; h) gera confiança no consumidor, que ao observar que tem o selo de uma IG espera encontrar um produto de qualidade e com características determinadas e únicas; i) incita que haja investimentos na própria zona de produção, inovações tecnológicas no campo e nas indústrias.

No entendimento de Bruch, Vieira e Barbosa (2014), o instituto é utilizado para fomentar o comércio; seu emprego é sinônimo de qualidade, uma vez que os produtos são controlados por um conselho regulador, que faz cumprir as normas do RU. Além de promover produtos e prestações de serviços, as IGs têm como função promover a localidade de onde se originaram os produtos, tanto de modo cultural como econômico. Além disso, distinguem e diferenciam qualitativamente os gêneros produzidos ou serviços prestados em uma dada região, informada aos consumidores. Estes, por sua vez, ao se depararem com alimentos e serviços com atestação de originalidade e identidade própria e inconfundível, podem se sentir estimulados a pagar um preço maior (GARCIA, 2006, p. 156).

Neste escopo é que se pode compreender que a indicação geográfica, se e quando devidamente compreendida por todos os elos da cadeia produtiva e especialmente pelo consumidor final, poderá se constituir em uma importante fonte de difusão de conhecimento, diminuindo assim a assimetria de informações.

## Considerações finais

A proteção proporcionada pelo selo de indicação geográfica permite aos territórios abrangidos um melhor aproveitamento de seu potencial produtivo, com desenvolvimento de produtos com identidade própria e para ocupar espaços em mercados cada vez mais exigentes em termos de oferta de produtos de qualidade e singularidade. Porém, não basta que determinada região se torne apenas conhecida pelo produto diferenciado que produz. É preciso ir além. É preciso criar um sistema de proteção que valorize o perfil dos produtos e o vínculo entre esses produtos e as condições regionais, que incentive a indústria e o mercado local, propiciando a criação de empregos e geração de renda.

Pode-se inferir que as IGs constituem um instrumento de diferenciação e qualificação dos produtos, num mercado cada vez mais globalizado. Na percepção do consumidor, o valor dos produtos com registro de IG está relacionado à sua reputação como um produto oriundo de um território específico, à preocupação com *safety food*, à defesa de um modo de vida e à ligação com um ato de compra que reflete um *status* sociocultural e preferências pessoais. No setor econômico, a diferenciação, aliada ao reconhecimento oficial e aos instrumentos de controle e garantia das IGs (as normas definidas por um Conselho Regulador), possibilita a obtenção de um preço de venda maior em relação ao praticado por produtos similares, seja pela redução das assimetrias de informação ou pelas rendas de monopólios.

As ações de políticas públicas direcionadas apenas para o aumento da produção, apesar de serem importantes, já não são mais suficientes para o mercado, cada vez mais globalizado e competitivo. A competitividade do agronegócio brasileiro se baseia, hoje, na valorização do produto, por sua aferida qualidade. Ao longo dos últimos anos a sociedade tem demonstrado uma maior conscientização quanto à importância das questões sociais e ambientais relacionadas à forma de produção e comercialização de produtos agroalimentares.

Segundo um levantamento realizado pelo Sebrae (2014), o preço dos produtos com qualidade reconhecida, seja por meio da proteção do instituto da marca coletiva ou de indicação geográfica, pode subir até 30%, quando o consumidor identifica os benefícios do selo. Este cenário corrobora com os dados da pesquisa apresentada por Bruch, Vieira e Barbosa (2014), em que os entrevistados afirmaram que, entre os requisitos e atributos que desejam encontrar em um produto, eles priorizam a qualidade.

Para pequenas regiões menos desenvolvidas, conseguir reconhecimento por suas características singulares, ao portar um sinal distintivo como a IG, pode ser uma interessante alternativa de inserção no mercado, diante da impossibilidade de competirem com as grandes empresas, principalmente as do *agrobusiness*.



## Referências bibliográficas

- AKERLOF, G. The market for lemons: qualitative uncertainty and the market mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 89, 1970.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Consulta pública n. 21, de 6 de junho de 2013. Assunto: Recolhimento de alimentos e sua comunicação à Anvisa e aos consumidores. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 jun. 2013. Seção 1, p. 50.
- BARBOSA, P. M. S. Marcas coletivas e marcas de certificação: marcas de uso coletivo. In: PIMENTEL, L. O.; SILVA, A. L. (Org.) *Curso de propriedade intelectual & inovação no agronegócio*: módulo II, indicação geográfica/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 3.ed. Florianópolis: Mapa, Funjab, 2013. p. 269-292.
- BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Lei da Propriedade Industrial. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 maio 1996. Seção 1, p. 8.353.
- BRUCH, K. L.; AREAS, P. O. Políticas públicas em signos distintivos: a promoção do desenvolvimento como liberdade por meio das indicações geográficas e marcas coletivas aplicadas ao estudo de caso da Associação Catarinense dos Produtores de Vinhos Finos de Altitude (Acavitis). In: BOFF, Salete Oro; PIMENTEL, Luiz Otávio. (Org.) *A proteção jurídica da inovação tecnológica*. Passo Fundo: Edlmed, 2011. p. 129-146.
- BRUCH, K. L. *Signos distintivos de origem: entre o velho e novo mundo vitivinícola*. 1. ed. Passo Fundo: Editora Imed, 2013. 320 p.
- BRUCH, K. L.; VIEIRA, A. C. P.; BARBOSA, P. M. S. Differentiation between collective marks and geographical indication wine brazilian sector. In: *Book 37 World Congress of Vine and Wine 2014*. Mendonça: OIV, 2014. v. 1. p. 259.
- CASSIANO, A.C. Além do que se vê: uma análise do sistema de fiscalização dos riscos alimentares. In: GUIVANT, J.S.; RIAL, C.S. (Org.) *Alimentos, globalização e consumo*. Florianópolis: Editora Ufsc, 2008.
- CONCEIÇÃO, J.C.P.R.; BARROS, A.L.M. Certificação e rastreabilidade no agronegócio: instrumentos cada vez mais necessários. *Textos para discussão n. 1.122*. São Paulo: Ipea, 2005.
- DULLIUS, P.R. *Indicações geográficas e desenvolvimento territorial: as experiências do Rio Grande do Sul*. 2009. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural)–Programa de Pós-Graduação em Extensão Rural da Universidade de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2009.
- FURUBOTN, E.; RICHTER, R. *Institutions and economic theory: the contribution of the New Institutional Economics*. Michigan: Michigan Press, 2005. 556 p.
- GARCIA, G. F. C. Desenho industrial e indicações geográficas na ótica da lei de propriedade industrial brasileira. *Revista Brasileira de Direito Internacional*, Curitiba, v. 4, n. 4, jul./dez.2006.
- HODGSON, G. The approach of institutional economics. *Journal of Economics Literature*, vol.36, p.166-192, 1998.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. *PAS uva para processamento*. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/public/upload/bulletin/1377722196.pdf>>. Acesso em: 1º abr. 2015.
- INPI. Instituto Nacional da Propriedade Intelectual. Resolução PR n. 25, de 21 de agosto de 2013. Institui o Sistema Eletrônico de Gestão da Propriedade Industrial e-INPI e dá outras providências. *Revista da Propriedade Industrial*, Rio de Janeiro, seção I, n. 2.228, 17 set. 2013.
- \_\_\_\_\_. Resolução PR n. 075, de 28 de novembro de 2000. Estabelece as condições para o registro das indicações geográficas. Rio de Janeiro: INPI, 2000.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Guia para solicitação de registro de indicação geográfica para produtos agropecuários*. Brasília: CIG/Depta/SDC/Mapa, 2010. 16 p.
- MASCARENHAS, G.; WILKINSON, J. Desafios institucionais e organizacionais ao desenvolvimento de IGs no Brasil. In: NIEDERLE, Paulo André. (Org.) *Indicações geográficas: qualidade e origem nos mercados alimentares*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2013. p. 261-284.
- MATTOS, M. L.; CANTILLAN, R. F. F.; OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B. Produção orgânica de citros no Rio Grande do Sul. Boas práticas agrícolas e análise de perigos e pontos críticos de controle. *Embrapa Clima Temperado*, Brasília, dez. 2011. Disponível em: <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/sistemas/sistemas-20/cap13\\_boas\\_praticas\\_agricolas\\_e\\_analise\\_de\\_perigos\\_e\\_pontos\\_criticos\\_de\\_controle.htm](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/sistemas/sistemas-20/cap13_boas_praticas_agricolas_e_analise_de_perigos_e_pontos_criticos_de_controle.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- NIEDERLE, P. A. Indicações geográficas e processos de qualificação nos mercados agroalimentares. In: \_\_\_\_\_. (Org.) *Indicações geográficas: qualidade e origem nos mercados alimentares*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2013. p. 23-54.

- PERI, C.; GAETA, D. Designations of origin and industry certification as means of valorizing agricultural food products. In: VINCI, S. (Coord.) *The european agro-food system and the challenge of global competition*. Roma: Ismea, 1999, p. 59-68.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFEL, D.L. *Microeconomia*. Tradução: Eleutério Prado e Thelma Guimarães. Revisão técnica: Angelo Costa Gurgel e Edgard Monforte Merlo. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- ROTHSCHILD, M.; STIGLITZ, J. Equilibrium in competitive insurance markets: an essay on the economics of imperfect information. *Quarterly Journal of Economics*, v. 90, p. 629-649, 1976.
- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). Catálogo das Indicações Geográficas Brasileiras.2014. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/efd536dd061f2a77843198d35a69265d/\\$File/5186.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/efd536dd061f2a77843198d35a69265d/$File/5186.pdf). Acesso em: 10maio2015.
- SPENCE, M. Job market signaling. *Quarterly Journal os Economics*, v. 87, n. 3, p. 355-374, ago. 1973.
- SPERS, E.E. *Mecanismos de regulação de qualidade e segurança em alimentos*. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- SPERS, E.E., KASSOUF, A.L. A abertura de mercado e a preocupação com a segurança dos alimentos. *Higiene Alimentar*, São Paulo, v.10, n.46, p.16-26, 1996.
- TONIETTO, J. *O conceito de denominação de origem: uma opção para o desenvolvimento do setor vitivinícola brasileiro*. Bento Gonçalves: Embrapa/CNPUV, 1993.
- VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas, 2005.
- VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M.; VIEIRA JUNIOR, P. A.; LIMA, F. Mecanismos organizacionais como resposta à informação imperfeita: a questão da segurança dos alimentos. *Informações Econômicas*, Instituto de Economia Agrícola (IEA), São Paulo, v. 37, n. 9, p. 7-23, 2007.
- VIEIRA, A. C. P. *Instituições e segurança dos alimentos: construindo uma nova institucionalidade*. 2009. 269f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Unicamp, Campinas, 2009.
- VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIM, A. M.; SPERS, E. Os avanços científicos no setor agroalimentar e a importância da inocuidade dos alimentos. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL – ALASRU, 8., 2010, Porto de Galinhas. *Anais...* Porto de Galinhas: Alasru, 2010.
- VIEIRA, A. C. P.; PELLIN, V. O uso do instituto das indicações geográficas como instrumento de promoção do desenvolvimento territorial rural: O caso dos Vales da Uva Goethe Brasil (SC). In: APDR Congress Renaissance of the regions of Southern Europe, 20., 2014, Évora. *Anais...* v. 1. Évora: Universidade de Évora, 2014.



# 9

## PROTEÇÃO DE CULTIVARES E INOVAÇÃO

Daniela de Moraes Aviani • Ricardo Zanatta Machado

### Introdução

Apesar de estar relacionada à atividade produtiva mais antiga exercida pelo homem, a proteção de variedades de plantas é uma das modalidades de direito de propriedade intelectual que mais tempo levou para ser regulada na esfera do direito internacional<sup>1</sup>. Aspectos ideológicos, morais e econômicos, aliados à rápida evolução biotecnológica e à crescente preocupação com o meio ambiente – afetado por alterações climáticas impactantes –, contribuem para que o tema, mesmo regulamentado há quase duas décadas no país, permaneça controverso.

Os debates que ocorrem no Brasil, intensificados sempre que há tramitação de algum projeto de lei com vistas a alterar a Lei de Proteção de Cultivares (LPC), refletem argumentos-padrão em discussões de âmbito internacional promovidas por entidades que representam interesses coletivos ou de categorias específicas, órgãos de pesquisas, além de organizações internacionais que se ocupam do desenvolvimento da agricultura, do comércio e do acesso aos alimentos. Entre os atores e foros mais expressivos podemos citar o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e a Agricultura (Tirfaa)<sup>2</sup> – conduzido pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) –, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)<sup>3</sup>, o Acordo

---

<sup>1</sup> A regulação do direito de propriedade intelectual sobre variedades de plantas, no âmbito de tratado internacional, ocorreu no ano de 1961, depois de outras modalidades de propriedade intelectual como a marcária, patentária, autoral etc. Alguns países tratam a proteção de cultivares como um tema das normas regulatórias de sementes e outros sequer preveem a existência desse tipo de direito.

<sup>2</sup> O Tirfaa tem como objetivo promover a conservação e a utilização sustentável dos recursos genéticos para a alimentação e a agricultura, garantindo a partilha justa e equitativa dos benefícios resultantes da utilização desses recursos, em prol de uma agricultura sustentável e da segurança alimentar e nutricional das populações consumidoras de alimentos (FAO, 2015).

<sup>3</sup> Em linhas gerais, a CDB propõe regras para assegurar a conservação da biodiversidade, o seu uso sustentável e a repartição de benefícios provenientes do uso econômico dos recursos genéticos, respeitada a soberania de cada nação sobre o patrimônio existente em seu território. A convenção foi assinada, em 1992, por 168 países, incluindo o Brasil, que a internalizou, posteriormente, por meio do Decreto Legislativo nº 2, de 03/02/1994.

sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (Trips)<sup>4</sup> e, em especial, a União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV), que congrega 72 membros em torno de uma convenção que defende o fortalecimento dos direitos dos obtentores de plantas e a valorização do trabalho dos melhoristas.

O direito exclusivo de propriedade intelectual é defendido por ser considerado um dos grandes impulsionadores da geração tecnológica. Algumas correntes, com foco na defesa dos direitos coletivos, em contrapartida, buscam diminuir as restrições de acesso às inovações protegidas alegando que a concentração da propriedade intelectual nas mãos de poucas empresas e nações colaboraria para acentuar a desigualdade social. Questiona-se, também, até que ponto o direito exclusivo pode retardar a inovação, dado o controle que permite que se exerça sobre o uso da tecnologia protegida. E, finalmente, trazendo para o plano nacional, quanto desse incentivo seria absorvido pela indústria local por meio da transferência de tecnologia? Esses são alguns questionamentos recorrentes sobre os quais se debruçam os acadêmicos na tentativa de qualificar e quantificar benefícios – ou malefícios – da propriedade intelectual para a inovação.

Evidências dos benefícios da incorporação de inovações na agricultura, entre elas as novas cultivares, são normalmente respaldadas por dados de aumento de produtividade, de crescimento do produto interno bruto (PIB) do setor agropecuário, da balança positiva de exportações e de geração de empregos no agronegócio. Qualquer que seja o indicador de desenvolvimento utilizado, ele terá sido gerado com base numa atividade produtiva cujo elo primário da cadeia é a semente. Sejam grãos de soja, fibras de algodão, álcool (a muda de cana-de-açúcar utilizada na propagação dos canaviais é considerada semente), carne bovina (o gado se alimenta de pastagens cultivadas a partir de sementes), a produção se inicia pelos insumos básicos, sendo a semente o mais fundamental deles. Com a previsão de o planeta atingir, em 2050, a marca de 9,6 bilhões de habitantes (ONU, 2013, p. 15), aumenta a preocupação com as estratégias para intensificar a escala de produção de alimentos, reduzir as perdas e minimizar os impactos ambientais vinculados à atividade agrícola, levando também à crescente valorização da origem, do controle e do custo das matérias-primas, entre elas, a semente.

Por esse viés, a regulação exercida pelo Estado sobre o mercado de sementes no Brasil volta-se aos quesitos de identidade e qualidade do material de multiplicação de plantas produzido, comercializado e utilizado em território nacional, conforme dispõe a lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003 (Lei de Sementes e Mudanças), e seus regulamentos. As sementes carregam a carga genética, ou genoma, responsável pelas características e particularidades dos produtos agrícolas. O aperfeiçoamento das espécies agrícolas nada mais é que o melhoramento genético direcionado para as necessidades de quem vai consumir o produto. Complementando o arcabouço legal das sementes, mas com foco específico nas criações genéticas vegetais, vigora desde 1997 no Brasil a lei n. 9.456 de 5 de abril de 1997 (LPC), que garante o direito de propriedade aos melhoristas de plantas. O título, concedido pelo Estado a pesquisadores ou empresas de pesquisa, abre a

---

<sup>4</sup> O Trips é um tratado internacional, integrante do conjunto de acordos assinados em 1994 que criou a Organização Mundial do Comércio (OMC), que conta com 160 membros. É o mais importante instrumento multilateral para a globalização das leis de propriedade intelectual.

possibilidade de exploração exclusiva da nova cultivar – ou variedade –, e conseqüente retorno financeiro dos investimentos realizados no melhoramento de plantas.

Pretendemos, neste capítulo, fazer um apanhado de como a proteção de cultivares no Brasil é abordada sob diferentes perspectivas da pesquisa acadêmica, identificar os assuntos recorrentes – e considerados relevantes pelos setores envolvidos –, além de averiguar que tipo de informação tem sido utilizada para analisar seu impacto na inovação.

## O melhoramento de plantas

O objetivo de aprimorar as variedades utilizadas pelos agricultores vai além da adaptação das culturas às diversas condições de clima, solo e relevo do país, do incremento de produtividade e da redução nos custos de produção agropecuários. Os programas de melhoramento de espécies de plantas podem gerar novas cultivares que propiciem o uso racional de insumos e recursos naturais, o controle equilibrado de pragas, que elevem as qualidades organolépticas dos alimentos e que incorporem características valorizadas pela indústria e desejadas pelos consumidores.

Por ser um ramo altamente especializado das ciências agrárias, o melhoramento genético vegetal exige, dos profissionais e empresas envolvidos, interação interdisciplinar, combinando domínios de genética, botânica, morfologia, bioquímica e fisiologia vegetal, fitopatologia, entomologia, estatística, biologia molecular, fitotecnia, dentre outras áreas do conhecimento agrônomo.

O melhoramento genético é a base da indústria de sementes e, portanto, de todas as demais cadeias produtivas do agronegócio. De maneira genérica, o fluxo de produção de sementes é conduzido basicamente pelos agentes descritos na Figura 1. Via de regra o melhoramento vegetal mescla, com certo nível de controle, a genética de plantas já em uso pelos agricultores com as mantidas em coleções conhecidas como *bancos de germoplasma*, visando obter novas cultivares com características aperfeiçoadas, que atendam aos desejos de produção dos agricultores. Os obtentores são os agentes promotores da atividade de melhoramento vegetal. Os produtores de sementes são agricultores<sup>5</sup> que se dedicam à atividade especializada de multiplicação de sementes e podem atuar de três formas distintas, na cadeia, que podem ocorrer simultaneamente, dependendo dos tipos de contratos firmados: (1) os agricultores recebem a semente básica<sup>6</sup> e multiplicam a variedade para o obtentor – nesse caso seriam considerados prestadores de serviços, terceirizados ou integrados, tendo em vista que o produto pertence ao obtentor que os contratou, sendo este o responsável pelas transações com os canais de distribuição e com os agricultores; (2) os agricultores trabalham sob a forma de licenciados; portanto, segundo dispositivos estritos definidos pelos obtentores, multiplicam e comercializam a variedade produzida; e (3) com plena permissão dos obtentores e seguindo os termos das legislações vigentes que regulam o Sistema Nacional

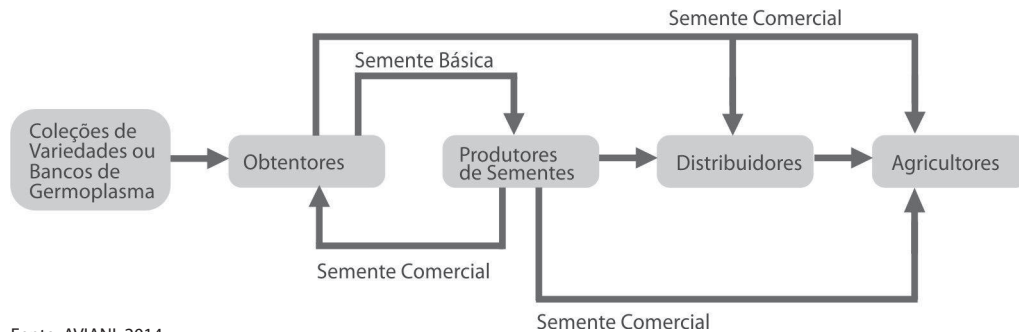
<sup>5</sup> O produtor de sementes é, necessariamente, um agricultor, quando não opta por abrir uma empresa com esta finalidade. Em existindo, ou não, uma empresa, não é raro que um agricultor desempenhe concomitantemente diferentes atividades produtivas, podendo, por exemplo, alocar parte de seus recursos para a produção de grãos e parte para a produção de sementes, sendo considerado, para esses efeitos, agricultor e produtor de sementes.

<sup>6</sup> Apesar de haver quatro categorias de sementes, para simplificar – porém sem comprometer a fidedignidade da informação – resumiremos aqui essa classificação em apenas dois tipos: básica (é geneticamente mais pura, geralmente produzida em volumes menores) e comercial, que, por sua vez, se divide em categorias C (de certificada) e S (de semente).

de Sementes e Mudanças do país, os agricultores podem multiplicar variedades e comercializá-las da maneira que desejarem.

Levando em conta a existência de algumas particularidades que diferenciam as espécies cultivadas, podemos dizer, em síntese, que na indústria de sementes os agentes desempenham basicamente três tipos de atividades: melhoramento de plantas, multiplicação de sementes e comercialização/distribuição de sementes a agricultores.

Figura 1 – Fluxo genérico de produção de sementes.



Fonte: AVIANI, 2014

Do momento de concepção de um programa de pesquisa voltado para o melhoramento até que os seus resultados, na forma de novas variedades, cheguem às mãos de agricultores, há uma longa trajetória que pode consumir décadas de investimentos e esforços, dependendo das espécies de plantas trabalhadas. No Brasil, merece destaque a atuação de instituições públicas no melhoramento de plantas, que vão desde escolas de ensino profissionalizante e universidades até empresas públicas estaduais e federais, totalizando trinta obtentores públicos com cultivares com proteção vigente. Do setor privado, existem cadastrados no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares 115 obtentores nacionais – sendo 12, empresas nacionais de capital estrangeiro – e 110 obtentores estrangeiros. A organização do setor de pesquisa em melhoramento vegetal no Brasil concentrou-se durante muitos anos nas mãos do Estado, mas a abertura do mercado brasileiro, ocorrida na década de 1990, juntamente com a entrada em vigor da LPC favoreceram o estabelecimento do capital privado, ocasionando expressivas transformações no setor. Esse cenário, em que o investimento privado é direcionado para pesquisa e desenvolvimento, atraído pela garantia de retorno econômico, vem confirmar um dos objetivos almejados com a implantação da proteção de cultivares no país.

## Nivelando conceitos da LPC

A palavra cultivar tem origem, no idioma inglês, pela combinação das iniciais dos termos *cultivated* e *variety*, sendo adotada no Brasil como sinônimo de variedade vegetal. No vocabulário técnico, define-se cultivar como “variedade cultivada; grupo de indivíduos de uma espécie que se relaciona por ascendência e apresenta uniformidade quanto às características fenotípicas” (BORÉM, 1998, p. 430).

Bulsing et al. (2010, p. 259) também designam cultivares como variedades cultivadas de plantas, obtidas por meio de técnicas de melhoramento genético. Essa definição aplica-se a cultivares candidatas à proteção, reforçando a necessidade de ter havido a intervenção humana, o que impede que variedades surgidas espontaneamente na natureza virem objeto de direito de propriedade intelectual. Outros atributos técnicos das cultivares passíveis de proteção são a distinguibilidade de outras cultivares conhecidas, a uniformidade entre as plantas dentro da população, e a estabilidade das características das plantas em gerações sucessivas. Devem também possuir uma denominação única e apropriada (BRASIL, 1997).

Entre os requisitos legais para proteção, exige-se que cultivar possua *novidade*, no sentido comercial. A variedade vegetal considerada *nova* não pode ter sido comercializada, ou oferecida à venda, em território nacional há mais de 12 meses contados da data de depósito do pedido de proteção, nem em outro país há mais de seis anos, no caso de árvores e videiras, ou há mais de quatro anos para as demais espécies.

Foi criado, no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), órgão designado para acolher e analisar os pedidos de proteção, além de zelar pelo cumprimento da LPC. O SNPC define normas para execução dos testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) aos quais devem ser submetidas todas as cultivares candidatas a proteção. Muito embora a Ata Upov 1978 permita que o país defina as espécies sobre as quais a proteção irá recair (a Ata Upov 1991 obriga à proteção de cultivares de qualquer espécie), o Brasil vem atendendo a todas as demandas de proteção com a inclusão periódica de novas espécies no regime de proteção, já havendo contemplado mais de 150 espécies.

Atendidos os requisitos técnicos e legais, a cultivar é protegida mediante a emissão de um Certificado de Proteção de Cultivar, ao seu obtentor. A proteção assegura a seu titular o direito à reprodução comercial no território brasileiro, ficando vedados a terceiros, durante o prazo de proteção, a produção com fins comerciais, o oferecimento à venda ou a comercialização do material de propagação da cultivar, sem autorização do titular. A proteção de cultivares de espécies de árvores e videiras é de até 18 anos e, para as demais espécies, de até 15 anos.

A legislação brasileira não faz distinção entre as cultivares convencionais e as transgênicas, para efeito de aplicação da LPC, uma vez que se tratam apenas de métodos diferentes de obtenção. Nessa linha, o melhoramento de plantas pode ser dividido em duas categorias: o melhoramento genético clássico, que resulta em cultivares convencionais; e o melhoramento envolvendo manipulação genética, que obtém as cultivares transgênicas. O primeiro tipo engloba os métodos tradicionais para criação de novas cultivares, como o cruzamento de indivíduos seguido de meticulosa seleção com a finalidade de obtenção de descendentes com características superiores, por exemplo. O segundo tipo de melhoramento usa adicionalmente ferramentas de engenharia genética para incrementar o genoma da cultivar.

Importante notar que as invenções no campo da engenharia genética, como os microrganismos transgênicos e genes engenheirados, são tutelados pela Lei de Propriedade Industrial (LPI) (BRASIL, 1996), por meio de patentes de invenção. Por eventualmente coexistirem em

um mesmo organismo vivo, os direitos sobre proteção de cultivares e sobre patente de invenção têm gerado uma série de debates sobre seus limites e de interpretações sobre como podem ser administrados, nas esferas legal e econômica.

## Marcos legais como impulso à inovação

A onda de inovação na indústria sementeira mundial iniciou-se no final da década de 1940, com o pós-guerra, num cenário em que era restabelecida uma nova ordem mundial para o comércio internacional. Das rodadas de negociações multilaterais emergiram diversas organizações e tratados, como os que regulavam o fluxo de mercadorias e serviços e que incidiam sobre os direitos de propriedade intelectual, tidos como fundamentais para que houvesse transferência de tecnologia entre os países. Nessa mesma época, a partir da edição do primeiro Código de Propriedade Industrial do Brasil, pela lei n. 7.903/1945 (que previa a proteção da propriedade de novas variedades de plantas, sem, no entanto, dispor sobre o assunto), iniciou-se a discussão sobre a proteção de cultivares.

Passados cinquenta anos, não obstante a previsão no art. 5º, inciso XXIX da Constituição brasileira:

A lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País.

Não obstante a previsão no art. 5º, inciso XXIX da Constituição brasileira – visando ao interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País – em assegurar aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização e proteção às suas criações, somente depois de cinquenta anos e, após sucessivos arquivamentos de projetos de lei tratando da matéria é que ocorreu a sanção da LPC, decorrente de compromissos assumidos no Trips e depois da implementação da LPI (GARCIA, 2004).

O artigo 27.3(b) do Trips determina que os países signatários devem garantir a patente sobre microrganismos e processos essencialmente biológicos, como os envolvidos em biotecnologia, mas que podem excluir plantas e animais de serem patenteados, devendo, neste caso, garantir o reconhecimento de propriedade intelectual sobre variedades vegetais, seja pela própria patente, por um efetivo sistema *sui generis*<sup>7</sup> ou mediante uma combinação desses procedimentos. Essa menção, na redação do Trips, referia-se implicitamente ao sistema já implementado nos territórios dos principais países patrocinadores do tratado: a Convenção Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (Upov). A promulgação da LPC decorreu de uma condição necessária para a adesão do país à Upov, que aconteceu em 1999, porém sob o escopo da Ata Upov 1978 – menos rigorosa que a revisão mais recente, a Ata Upov 1991 (UPOV, 1978; 1991).

Assim como ocorre com a patente, a propriedade intelectual sobre uma cultivar confere direito exclusivo de exploração comercial sobre ela por um período de tempo que se estima

<sup>7</sup> Direitos *sui generis* são aqueles, legalmente reconhecidos, adaptados a determinados sujeitos que, por sua natureza, não se encaixam nas normas sobre direitos de propriedade intelectual clássica.



ser suficiente para permitir o retorno dos investimentos realizados para sua obtenção. As semelhanças entre as duas modalidades de propriedade intelectual, todavia, são pequenas. Enquanto o período previsto para duração das patentes é, via de regra, de vinte anos, a proteção de cultivares é de, no máximo, 18 anos (para espécies de árvores e videiras; as demais espécies são protegidas por, no máximo, 15 anos). Ao passo que para a concessão de patentes são necessários requisitos como novidade, aplicação industrial, atividade inventiva e suficiência descritiva, para a concessão do Certificado de Proteção de Cultivares são exigidos os requisitos de novidade, distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade e denominação própria.

A comparação entre as legislações é meramente didática, posto que o conhecimento sobre a LPI é mais difundido. Diferenças podem ser ressaltadas também no que se refere a fazer valer os direitos adquiridos. A exceção da LPC que permite a reprodução da cultivar para uso próprio, ou para troca de sementes entre agricultores, torna complexa a fiscalização do sistema, haja vista a dificuldade de caracterização da violação dos direitos. Como consequência, o retorno dos investimentos efetuados para melhoramento convencional (quando não são geneticamente modificados) fica prejudicado em razão da baixa apropriabilidade. Um regime de proteção intelectual pode ser considerado eficiente para incentivar investimentos tecnológicos e desenvolvimento de inovações, na medida em que proporciona aos titulares dos direitos a apropriação econômica sobre as criações lançadas no mercado (TEECE, 1986).

A despeito das limitações da LPC, Ávila (1997) sugeriu haver conexão entre o aumento da participação de organizações privadas na pesquisa agrícola e a implementação da LPC. Vieira Filho, Ribeiro e Vieira (2013) comprovaram esse prognóstico, considerando estratégica a influência dos marcos legais de propriedade intelectual, na dinâmica de inovação da agricultura, por contribuírem para intensificar os investimentos no setor. Em especial, citam que a partir da edição da LPC foi possível observar simultaneamente o fortalecimento institucional da pesquisa pública e a maior coordenação entre os entes envolvidos na pesquisa agropecuária, nacionais e estrangeiros. Os investimentos privados para melhoria genética dos cultivos agrícolas – principalmente em espécies de relevância econômica, como soja, arroz, trigo, cana-de-açúcar e algodão – intensificaram-se à medida que direitos de propriedade sobre novas cultivares foram garantidos pelo Estado. As parcerias e cooperação entre instituições públicas e privadas, nacionais e multinacionais, foram incentivadas com a formalização dos direitos de propriedade intelectual (BUAINAIN, VIEIRA & LIMA, 2010).

Oliveira, Freitas e Dantas (2014) também destacaram a necessidade desse tipo de proteção para que seja criado ambiente favorável aos processos de pesquisa e desenvolvimento de inovações que beneficiem a sociedade. No entanto, ressaltam que, por se tratar da proteção de seres vivos, é importante que haja padrões criteriosos para concessão de direitos exclusivos de exploração por particulares.

Até que estejam prontas para serem usadas pelos agricultores, as variedades melhoradas submetem-se ao cumprimento de aspectos legais definidos pelo Sistema Nacional de Sementes e Mudas, que disciplina a produção de sementes e mudas no país e abarca diversas normas de âmbito federal e estadual, sendo as principais delas a lei n. 10.711, de 5 de agosto de 2003, e o decreto n. 5.153, de 23 de julho de 2004, além da própria LPC. As cultivares passam por avalia-

ções técnicas que vão desde testes de adaptação em diferentes regiões do país – conhecidos por Testes de Valor de Cultivo e Uso – até o controle de qualidade das categorias mais avançadas de sementes que serão distribuídas aos agricultores.

A estrutura de controle do Estado sobre a indústria de sementes reflete a importância estratégica do setor para o país. Situação semelhante ocorre no âmbito do comércio internacional de sementes, no qual, conforme assinalado por Buainain, Vieira e Lima (2010), as exigências regulatórias são maiores do que em outros setores produtores de insumos e máquinas para o agronegócio.

## Certificados de proteção como indicadores de inovação

Segundo as categorias de inovação definidas por Freeman (1987)<sup>8</sup>, a grande maioria das novas cultivares pode ser considerada uma inovação do tipo incremental, ou seja, resulta de uma evolução tecnológica contínua sobre um produto existente, que conta com a participação de pesquisadores, técnicos, especialistas e até de usuários. Autores clássicos atrelam ainda o conceito de inovação à agregação de valor, seja por causar a obsolescência ou por reduzir o valor de processos ou produtos existentes, como sugeriu Schumpeter (1982), ou, ainda, de acordo com Porter (1996), por gerar vantagens competitivas.

Mas o surgimento de uma inovação não é suficiente para garantir o crescimento econômico. De acordo com Baumol (2002), para que a inovação se traduza em desenvolvimento econômico ela deve ser tratada como fundamental para a sobrevivência das empresas em um ambiente competitivo que envolve, inclusive, a difusão da inovação, que se torna parte das rotinas das organizações. Desse modo, a dinâmica do mercado em questão é que estaria respondendo pelo ritmo de geração de inovações. Outro aspecto relevante a ser considerado são os incentivos oferecidos às empresas e empreendedores. Assim, a forma com que a energia e a criatividade das organizações são canalizadas depende também da fomentação de um ambiente institucional favorável (BAUMOL, 2002).

Os indicadores de inovação vêm sendo usados por acadêmicos para monitorar a evolução da inovação tecnológica, identificar gargalos tecnológicos e subsidiar discussões sobre o papel das instituições de pesquisa e outras vinculadas ao agronegócio. O método mais utilizado, quando se trata de produto protegido por direitos de propriedade industrial, é a quantificação de registros patentários. Grupp, Schmoch e Kuntz (1990) sugeriram que o número de patentes seria uma excelente ferramenta para acompanhar a pesquisa e o desenvolvimento de produtos, servindo como elo importante entre o desenvolvimento industrial e o planejamento governamental. As principais ressalvas quanto às aplicações desse método dizem respeito à necessidade de limitar o universo de análise segundo as classificações utilizadas pelos órgãos de registro e de correlacionar a quantidade de patentes com outros indicadores como taxa de sucesso, publicações e citações científicas, entre outros (EMRICH, 2012).

---

<sup>8</sup> Freeman (1987) definiu quatro categorias de inovação: radical (quando se trata de uma invenção útil), incremental (associada a melhorias do produto), mudança do sistema tecnológico (baseada na combinação de inovação radical e incremental, junto com inovações organizacionais) e mudança no paradigma tecnoeconômico (revolução tecnológica).

Os elementos que contribuem para aumentar a acurácia do indicador patentário são facilmente aplicáveis aos dados de cultivares protegidas. O produto protegido é único – a cultivar – e, de maneira genérica, o método de inovação e a finalidade são semelhantes, as categorias são claramente delimitadas por grupos de culturas ou por espécies, o que facilita a organização, a classificação e o processamento de dados por parte dos investigadores. Por essas razões é possível observar com frequência o uso da quantidade de cultivares protegidas como indicador de inovação ou de desenvolvimento tecnológico na agricultura.

No entanto, alguns questionamentos podem vir à tona quanto à utilização desse indicador de inovação/desenvolvimento. Como parâmetro comparativo, entre países, para avaliar graus de inovação no setor vegetal, seria prudente aprofundarmos a análise nas diferenças existentes, como o nível tecnológico da pesquisa realizada por pessoas físicas e jurídicas nacionais (públicas e privadas) dos países em questão, de abertura de empresas estrangeiras ao mercado local de sementes, de aceitação da biotecnologia do ponto de vista legal, de transferência de tecnologia etc.

Adicionalmente, alguns cuidados devem ser tomados quanto à interpretação dessas informações: os requisitos de proteção não incluem desempenho agrônômico – até porque o desempenho favorável de uma cultivar resulta da combinação de variáveis genéticas, ambientais e de manejo –; assim, não é possível distinguir cultivares protegidas que foram, de fato, aperfeiçoadas, daquelas que tiveram modificações em características pouco significativas, com vistas somente a engordar portfólios de empresas, cumprir metas de pesquisa ou incrementar os ativos de uma instituição de pesquisa. Outro aspecto relevante a ser considerado é a participação de empresas nacionais e estrangeiras no mercado de inovações e a movimentação que envolve fusões e aquisições de empresas do setor agrícola, que compromete também a análise de evolução da inovação.

Desse modo, há que questionarmos a confiabilidade em se utilizar o número de cultivares protegidas como medida de inovação na agricultura. Se o conceito de inovação for atrelado à geração de valor para a sociedade, um bom indicador para analisar avanços no melhoramento genético é a área plantada, pelos agricultores, com as novas cultivares. Essa informação, todavia, é pouco acessada, em razão de estar dispersa nas unidades estaduais do Mapa, mas sem dúvida é um indicador incontestável de inovação, por traduzir a adoção efetiva das cultivares. Naturalmente, cabe alguma reserva quanto ao uso pontual do melhoramento para solucionar problemas regionais específicos, o que exigiria aprofundamento por análises qualitativas. Outra estratégia para analisar a contribuição de novas cultivares à agricultura é por meio do histórico de ocorrências de pragas e doenças que foram superadas pela adoção de novas cultivares.

## Panorama da proteção de cultivares

Até dezembro de 2014, mais de 120 normativas com diretrizes de exames de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade foram publicadas pelo SNPC. O que significa dizer que foram incluídas no regime de proteção de cultivares mais de 150 espécies, entre:

- *Grandes culturas* (22): algodão, amendoim, arroz, aveia, batata, cana-de-açúcar, café, canola, cártamo, centeio, cevada, feijão, feijão-caupi, girassol, mamona, mandioca, milho, soja, sorgo, tabaco, trigo e triticale;

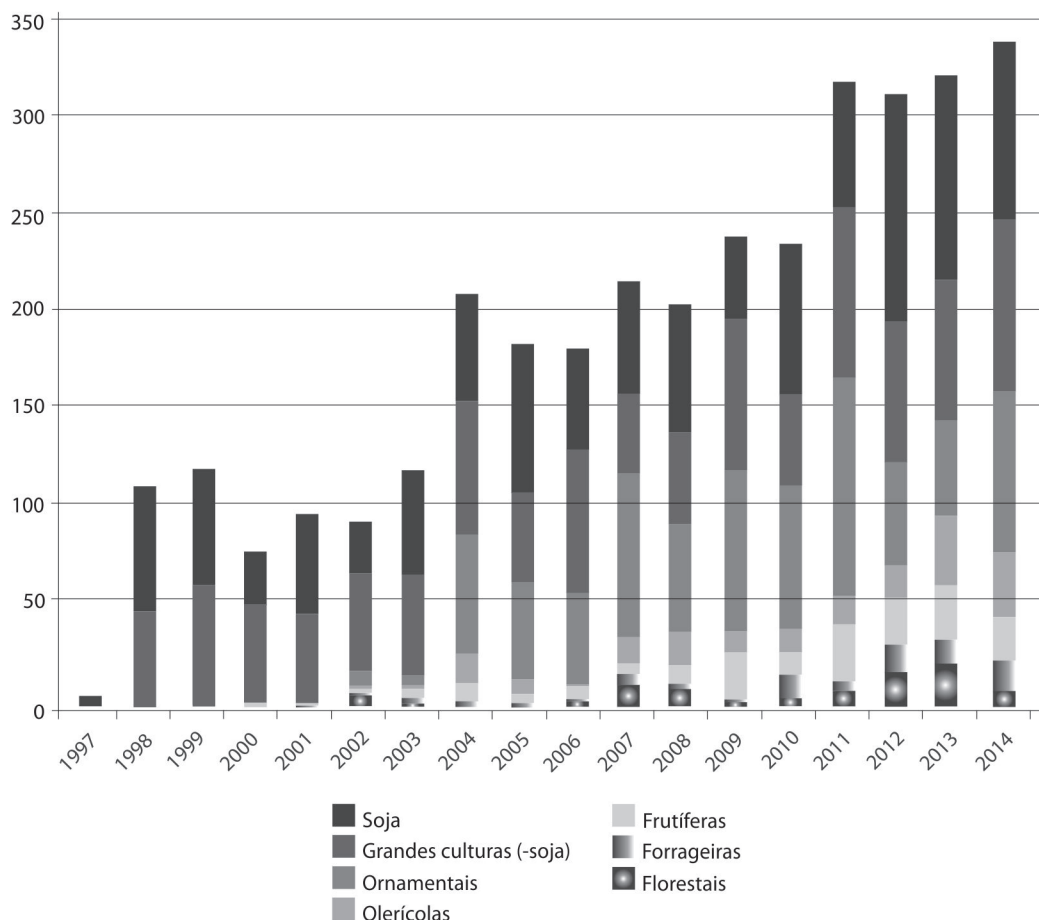
- *Florestais* (3): eucalipto (gêneros *Eucalyptus* e *Corymbia*) e seringueira;
- *FORAGEIRAS* (26): amendoim-forrageiro, andropógon, azevém, braquiárias (cinco espécies), bromos, capim-colônião, capim-dos-pomares, capim-elefante, capim-lanudo, capim-pé-de-galinha, ervilhaca (duas), festuca, guandu, lótus, macrotiloma, milheto, *Paspalum regneli*, poa, setária, trevo-branco e trevo-vermelho;
- *FRUTÍFERAS* (45): abacate, abacaxi, acerola, ameixeira-do-japão, amoreira-preta, banana, cacau, caqui, framboesa, goiabeira-serrana, guaraná, kiwi, laranja, maçã (copa e porta-enxertos), mamão, manga, maracujá (15 espécies), mirtilo, nectarina, oliveira, pera (copa e porta-enxertos), pessegueiro, prunos porta-enxertos, pôneiros, romã, tangerina e videira;
- *OLERÍCOLAS* (13): abóbora, alface, alho, cebola, cenoura, ervilha, estêvia, melancia, melão, morango, pimentão/pimentas, quiabo e tomate;
- *ORNAMENTAIS* (47): abacaxi-ornamental, alstroeméria, amarílis, antúrio, áster, begônia, begônia grupo Rex, bromélia (*Guzmania* e *Neoregelia*), calancoe, celósia, cimbídio, copo-de-leite, cravo, cróton, crisântemo, cúrcuma, dália, dendróbio, dipladênia, estaticice, ficus, gérbra, grama-bermuda (2), grama-esmeralda, grama-santo-agostinho, gipsofila, hibisco, hipérico, hortênsia, impatiens, impatiens da Nova Guiné, lírio, lírio-da-paz, orquídeas (*Phalaenopsis*, *Doritaenopsis*, *Oncidium*, *Oncidesa*, *Ionocidium*, *Zelenkocidium*), *Paspalum vaginatum*, petúnia, poinsétia, rosa, solidago e violeta-africana.
- O número de depósitos de pedidos de proteção também aumenta anualmente, como demonstrado pela Figura 2, totalizando 3.441 até 2014.

Após os depósitos, os requerimentos são analisados e, havendo cumprido as exigências técnicas e legais, o título de proteção é concedido para a cultivar. A Figura 3 representa o número de Certificados de Proteção concedidos, também no período 1997-2014.

Avançar nas análises sobre o efeito que a proteção de cultivares tem sobre a inovação na agricultura é primordial para realinhar as expectativas em relação ao mercado de sementes e aprimorar as estratégias das políticas que envolvem o uso de sementes e suas tecnologias de tratamento, bem como da legislação sobre direitos de propriedade vigentes no país. Análises de dados que extrapolem a visão convencional podem despertar questionamentos e ampliar a reflexão sobre a dinâmica da inovação em termos de novas variedades vegetais. A Tabela 1 apresenta dados acerca da evolução das cultivares protegidas das principais espécies agrícolas nos últimos 15 anos, com dados consolidados a cada cinco anos, ou seja, nos períodos de 2000 a 2004, 2005 a 2009 e 2010 a 2014.

Verificamos, de modo geral, uma tendência de crescimento do número de cultivares protegidas entre os períodos 2005-2009 e 2010-2014; porém, se levarmos em conta o período 2000-2004, observamos que a produtividade, em termos de lançamento de novas cultivares, pouco evoluiu. Apesar de a amostra de espécies ser pequena, é bastante significativa do ponto de vista econômico e gera questionamentos sobre a trajetória de inovação que vem tomando a agricultura. Os proclamados avanços tecnológicos e biotecnológicos ocorridos no mesmo período aparentemente não foram acompanhados pela capacidade de inovar, em cultivares.

Figura 2 – Evolução dos pedidos de proteção de cultivares junto ao SNPC (1997-2014).



Fonte: SNPC, 2015.

Outra forma interessante para mensurarmos o progresso da inovação na área de cultivares é considerar a participação, no mercado, de obtentores públicos, privados, nacionais e estrangeiros, incluindo também a categoria de empresas nacionais de capital estrangeiro, que são subsidiárias nacionais de obtentores estrangeiros. Com base nos certificados de proteção em vigor em dezembro de 2014, notamos a importância das instituições públicas de pesquisa, que detêm a titularidade de cerca de um terço do total de proteções de cultivares, especialmente nas grandes culturas. Menos expressiva é a participação das instituições privadas nacionais, que por causa das aquisições sofreu grande retração e conta com pouco mais de 10% das cultivares do grupo de grandes culturas. As empresas de capital estrangeiro, por sua vez, ficam pouco atrás das empresas públicas em cultivares de grandes culturas, porém contam com 50% do total de títulos vigentes de cultivares protegidas no país. Chama a atenção a participação de empresas estrangeiras nas espécies ornamentais, porém, apesar de o quantitativo de cultivares ser elevado (o que é característico do setor, que necessita dispor de variabilidade estética), o volume comercial produzido é pouco expressivo em comparação com os demais grupos de espécies (Tabela 2).

Figura 3 – Evolução do número de cultivares protegidas no Brasil (1997-2014).

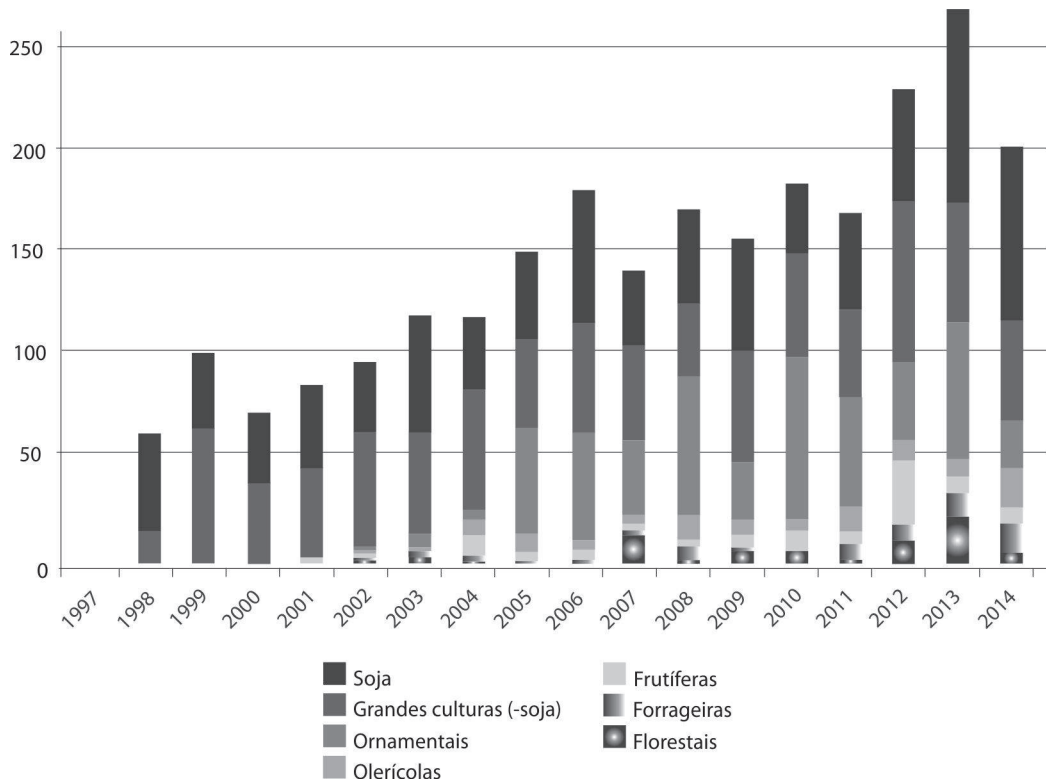


Tabela 1 – Cultivares protegidas em intervalos de cinco anos.

	2000-2004	2005-2009	2010-2014	Tendência
Algodão	36	28	20	
Arroz	29	24	33	
Batata	36	26	27	
Cana-de-açúcar	28	34	49	
Feijão	22	18	22	
Soja	204	245	316	
Trigo	51	38	61	

Fonte: SNPC, 2015.

Tabela 2 – Títulos em vigor por Tipo de obtentor e participação percentual no total de títulos (1.819).

Tipo de Grupos de espécies \ Tipo de obtentor	Instituições nacionais públicas	Instituições nacionais privadas	Empresas nacionais de capital estrangeiro	Empresas estrangeiras	Total
Grandes culturas	501 (28%)	210 (12%)	292 (16%)	158 (9%)	1.161 (64%)
Frutíferas	50 (3%)	-	-	42 (2,3%)	92 (5%)
Florestais	-	70 (4%)	-	-	70 (4%)
Forrageiras	13 (0,7%)	30 (1,6%)	-	8 (0,4%)	51 (3%)
Olerícolas	9 (0,5%)	9 (0,5%)	40 (2,2%)	27 (1,5%)	85 (4,7%)
Ornamentais	-	6 (0,3%)	-	354 (32%)	360 (20%)
<b>Total</b>	<b>573 (31,5%)</b>	<b>325 (17,9%)</b>	<b>332 (18,3%)</b>	<b>589 (32,4%)</b>	<b>1.819 (100%)</b>

Fonte: SNPC, 2015.

Não obstante as críticas quanto ao uso de títulos outorgados como medida de inovação no setor de cultivares, esse indicador se mostra útil quando usado para estabelecer comparações cronológicas entre variáveis fixas. Por exemplo, serve para mostrar claramente o encolhimento do setor público quando comparado ao privado, especialmente de empresas estrangeiras. Santos (2013) atribui a vantagem das estrangeiras no setor sementeiro ao domínio da biotecnologia, ao passo que as nacionais desenvolvem cultivares principalmente por métodos convencionais. Análises mais detalhadas poderiam ser feitas utilizando-se de categorização dos dados. Nesse caso poderíamos utilizar subgrupos como espécies, presença de eventos transgênicos e acrescentar variáveis temporais. Não é o caso de entrarmos nesse nível de análise, por ora, mas sim de demonstrarmos as possibilidades de diagnósticos possíveis quando recorreremos a diferentes perspectivas.

## Alteração da LPC

A experiência advinda da implementação da proteção de cultivares no Brasil levou o Mapa, conjuntamente com as empresas de pesquisa brasileiras, a concluir que há necessidade de reavaliar os direitos atualmente disponíveis sob a lei n. 9.456/1997, de forma a fortalecê-los, torná-los mais eficazes em alguns aspectos, no intuito de evitar a formação de uma indústria ilegal e paralela de sementes e mudas.

Os esforços resultaram, contudo, infrutíferos. Movimentos de agricultores se posicionaram contrários à reformulação da LPC, que previa, entre os principais pontos de alteração, a ampliação do prazo de proteção, a extensão dos direitos aos produtos da colheita – quando resultassem de propagação não autorizada – e punições mais severas para a violação dos direitos. Muito embora preservasse os direitos de os agricultores guardarem sementes de uma safra para a outra, esse privilégio ficaria restrito aos agricultores menos favorecidos economicamente.

O direito conferido aos agricultores, permitindo que separem parte da colheita para o plantio de nova safra – com o uso das chamadas *sementes de uso próprio* –, sem que para isto necessitem de autorização do detentor dos direitos da cultivar protegida, é prática comum em muitos membros signatários da Upov, inclusive entre aqueles que aderiram à Ata Upov 1991, que permite esse privilégio desde que dentro de limites razoáveis, que resguardem os direitos dos obtentores.

Não obstante a importância do princípio, o dispositivo legal previsto no art. 10 da LPC (BRASIL, 1997), conforme está redigido, tem propiciado a formação de uma indústria paralela e ilegal de sementes, que, sob o pretexto de guarda de semente própria, comercializa o produto da colheita como material de multiplicação vegetal.

Em circunstâncias legais, podemos dizer também que o mesmo artigo tem seu uso exacerbado, dado que agricultores que cultivam em áreas consideravelmente grandes podem igualmente guardar suas próprias sementes, causando impacto sobre a expectativa de coleta de *royalties* dos obtentores. Esse cenário cria dois efeitos colaterais indesejáveis.

O primeiro é a insustentabilidade econômica de obtentores privados de menor porte, notadamente de origem local, em razão da evidente incapacidade organizacional de reaverem os investimentos efetuados no melhoramento. Importante lembrar que esse quadro se aplica a qualquer cultura e não só as plantadas em larga escala. Um bom exemplo é a situação das espécies propagadas vegetativamente, como árvores frutíferas e plantas ornamentais, em que a aquisição de uma única muda e a sua multiplicação – por cultura de tecidos, por exemplo – gera milhares de clones, que, se usados pelo próprio agricultor que adquiriu a muda, dispensa o recolhimento de *royalties* ao obtentor. Prova disso é a inexistência de melhoristas privados nacionais que se dediquem a espécies frutíferas, mesmo com a riqueza de espécies existentes e cultivadas no país. O mercado nacional é suprido, basicamente, por cultivares desenvolvidas pela pesquisa pública, que não depende de *royalties* para se sustentar, ou por cultivares importadas submetidas a contratos rigorosos, que muitas vezes não permitem a comercialização das frutas em território nacional (não é apenas uma impressão de que a fruta exportada para países desenvolvidos é bem superior à existente no mercado interno).

O segundo efeito colateral do uso indiscriminado do dispositivo de guarda de semente própria é observado particularmente em espécies com eventos transgênicos liberados e contribui, em certa medida, para a disseminação das cultivares geneticamente modificadas, em detrimento das convencionais. Ocorre que a cobrança de *royalties* pelo uso de cultivares portadoras de eventos patenteados é amparada pela LPI, que não prevê o uso próprio de sementes, significando que qualquer volume de grãos produzidos a partir de sementes, cujo *royalty* não tenha sido pago ao obtentor está sujeito a gerar indenização, por resultar de violação de direito patentário.

Na prática, instituiu-se um sistema de coleta de *royalties* sobre os produtos colhidos de cultivares transgênicas – facilmente detectadas por testes rápidos efetuados sobre amostras de carregamentos –, impossível de ter suas vantagens econômicas alcançadas pelas cultivares convencionais protegidas pela LPC. Alguns programas de melhoramento de grãos convencionais, conduzidos por importantes organizações nacionais, como é o caso da Coodetec (no Paraná) e da CCGL (no Rio Grande do Sul), já sucumbiram à pirataria e ao uso próprio sem limites e foram vendidos a multinacionais detentoras de eventos transgênicos.

Assim, cultivares convencionais podem subsistir enquanto forem necessárias para manejo do solo, ou quando dirigidas a canais de comercialização livre de transgênicos. Fora isso, é mais vantajoso para os obtentores que as cultivares tenham pelo menos um evento incorporado para que possam garantir seu retorno financeiro. Como evidência, podemos mencionar dados do



SNPC relativos a sojas protegidas, nos últimos dez anos. De um total de 561 cultivares, 245, no período de 2005 a 2009, e 316, de 2010 a 2014, a proporção de cultivares convencionais foi de 38% e 24%, respectivamente.

## Temas de destaque na proteção de cultivares

Alguns assuntos relacionados à proteção de cultivares têm chamado mais atenção desde que o projeto de lei de alteração da LPC foi sobrestado por falta de consenso, a saber (BRASIL, 1996, 1997):

- 1) *Eventual conflito entre a LPC e a LPI no que diz respeito ao uso próprio de sementes portadoras de eventos transgênicos.* Normalmente, incidem sobre as cultivares geneticamente modificadas duas formas de proteção intelectual: a proteção de cultivares, sobre a cultivar como um todo; e patentes de invenção, sobre a tecnologia transgênica inserida. Isto é, sobre um mesmo bem material (o material propagativo da cultivar) incidem dois direitos imateriais, tutelados respectivamente pela LPC e pela LPI. Considerando as diferenças já assinaladas entre esses dois tipos de propriedade intelectual, não demoraram a surgir dúvidas sobre o alcance e os limites de cada um desses direitos. O questionamento mais comum diz respeito ao uso próprio de cultivares geneticamente modificadas, permitido pela LPC, mas não pela LPI. Alguns doutrinadores defendem que deve prevalecer a exceção disposta na LPC, sendo permitido aos agricultores salvar sementes, sem qualquer incidência de remuneração sobre as patentes ali incidentes. Já outra corrente alega que, por essa exceção não estar disposta na LPI, o uso próprio de uma cultivar ensejaria uma indenização pela utilização indevida das patentes envolvidas.
- 2) *Cultivares essencialmente derivadas.* O que nasceu como um dispositivo para garantir a participação de obtentores cujas cultivares protegidas fossem utilizadas por outros obtentores para criação de novas cultivares, porém com semelhança expressiva à inicial, se tornou um dos temas mais debatidos em fóruns que contam com a presença de empresas de melhoramento. Os obtentores clamam por regras mais rígidas para definir que uma cultivar é essencialmente derivada de outra e por mecanismos que permitam a mensuração do nível de semelhança entre as cultivares. E, enquanto, não se encontra uma saída técnica para a questão, os obtentores movimentam os tribunais da Europa e dos Estados Unidos com ações sobre apropriação indevida de cultivares.
- 3) *Uso de técnicas moleculares para proteção de cultivares.* Este é um tema muito controverso, que, conforme a perspectiva, pode ser uma solução ou a fonte de muitos problemas. Não é difícil encontrar diferenças genéticas entre as cultivares, a questão é que, como nem sempre se tratam de clones (como as que se propagam por mudas, a exemplo das cultivares de cana-de-açúcar), e sim de populações de plantas com elevado grau de homogeneidade, podem ocorrer pequenas diferenças genéticas entre elas, principalmente quando não há limites para quantidade de pares de genes observados. Nessa linha, as diferenças genéticas que não chegam a ser manifestadas põem em risco o parâmetro de diferenciação entre cultivares, ou seja, poderiam ser consideradas distintas cultivares

sem diferenças perceptíveis, criando situações de insegurança jurídica para o sistema de proteção e seus usuários. Outra justificativa para se privilegiar os testes de DHE para diferenciação entre cultivares é que este é um método consagrado mundialmente e aplicado por todos os países que seguem o sistema da Upov. A descrição é realizada avaliando-se características pré-definidas listadas em documentos acordados, que também orienta a condução dos testes de DHE por meio de plantios ou ensaios acessíveis por qualquer país-membro, independente de dispor de recursos financeiros ou tecnológicos. Mantê-se, com isso, uma das premissas do sistema Upov, que é a harmonização internacional, com as legislações e as práticas dos países-membros o mais semelhante possível, o que contribui para a cooperação constante entre eles.

## Considerações finais

A LPC resultou de um contexto econômico mundial de ampliação das possibilidades de comércio entre as nações mais desenvolvidas. Paralelamente, atendia à política de abertura do Estado brasileiro, ao estimular o setor privado a participar e a investir em atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Embora a pesquisa pública ainda ocupe espaço significativo no cenário das obtenções vegetais, o mesmo não pode ser dito da pesquisa privada brasileira. Em quase duas décadas, observamos o surgimento de empresas dedicadas ao melhoramento vegetal que, em curto período, são incorporadas por empresas estrangeiras, que por sua vez vêm realizando investimentos substanciais em inovação (SANTOS, 2013).

Cabe destacar o trabalho de melhoramento realizado pelas organizações de pesquisa mantidas por entidades de categoria como associações de agricultores, cooperativas ou centros de pesquisas criados pela própria indústria de beneficiamento dos produtos agrícolas. Todavia, algumas dessas instituições, mesmo patrocinadas por cadeias poderosas do agronegócio, acabaram por vender seus programas de melhoramento a multinacionais, na linha da estratégia de aquisições adotada pelas empresas estrangeiras para se estabelecerem no país.

A esse respeito podemos refletir sobre a importância da complementariedade entre as legislações ou, melhor dizendo, sobre as consequências do descompasso entre elas. Implementar a LPC sem que houvesse avanço nas regulamentações sobre o uso de eventos transgênicos criou um grande abismo entre a pesquisa nacional e a que se desenvolveu em território estrangeiro. Juntando-se o fato de terem entrado em vigor legislações que restringem o acesso a recursos genéticos nativos, originou-se um cenário pouco promissor em termos de incentivo à inovação, no campo das novas cultivares. Nem mesmo a Lei de Inovação, criada em 2004 para estimular as instituições a cooperarem e investirem em tecnologia e no avanço do conhecimento científico (BRASIL, 2004), conseguiu melhorar o desempenho das empresas nacionais.

A inexistência de estratégia política para inovação também faz com que sequer haja ambiente para reformulação de aspectos problemáticos identificados nas legislações em vigor, como é o caso do dispositivo de uso próprio da LPC, que favorece a pirataria, principal motivo de as empresas nacionais não viabilizarem seus programas de melhoramento.

Muito embora os fatos descritos sejam notórios e suas consequências, inegáveis, os aspectos aqui levantados carecem de maior embasamento científico. As pesquisas acadêmicas sobre a evolução dos aspectos econômicos e políticos sobre o tema proteção de cultivares têm sido escassas, pouco profundas e impregnadas de vieses ideológicos. Exceção, talvez, possa ser feita às análises jurídicas, motivadas, justamente, pelas incongruências que vêm se acentuando entre as legislações que incidem sobre as cultivares.

A análise de como o Brasil está se saindo em termos de inovações no setor de melhoramento vegetal precede inferências sobre a necessidade de haver política pública específica – como por meio de intervenções no mercado de sementes – e sobre a conveniência de ajustes legais, como, por exemplo, na LPC. Sem mencionar o valor estratégico que essa informação teria para análise e planejamento do agronegócio como um todo.

Extrair os benefícios do sistema de propriedade intelectual sobre cultivares passa pela compreensão da dinâmica de inovação no setor de melhoramento vegetal e exige a avaliação dos mecanismos de estímulo que interagem entre si. O monitoramento das informações sobre o mercado de sementes e a análise sistemática dos dados sobre cultivares protegidas podem esclarecer sobre o caminho que está tomando a inovação nessa área. Resta-nos esperar que setores influentes, realmente preocupados com os rumos da agricultura, se sensibilizem e possam usar o conhecimento gerado para minimizar os danos e manter constante o ciclo de inovação a favor da sociedade.

## Referências

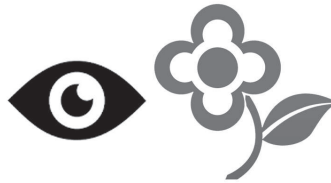
- ÁVILA, A. F. D. Modelos de organización institucional. In: PROCISUR; IICA. *El cambio global y el desarrollo tecnológico agropecuario y agroindustrial del Cono Sur: implicancias para los Inias y el Procisur*. Montevideo: Procisur-IICA, 1997. p. 89-96.
- AVIANI, D.M. *Organizações coletivas para melhoramento vegetal: condicionantes de sua existência*. 2014. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. 2014.
- BAUMOL, W. *The free-market innovation machine: analysing the growth miracle of capitalism*. Princeton: Princeton University Press, 2002.
- BORÉM, A. *Melhoramento de plantas*. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 1998. 453 p.
- BRASIL. Lei n. 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9456.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9456.htm). Acesso em: 10 jun. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm). Acesso em: 10 jun. 2015.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Lei de Inovação Tecnológica. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm). Acesso em: 10 jun. 2015.
- \_\_\_\_\_. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 10 jun. 2015.
- BUAINAIN, A. M.; VIEIRA, A. C. P.; LIMA, D. A. L. A inovação tecnológica na agricultura brasileira. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 8., 2010, Porto de Galinhas. *Anais...* Porto de Galinhas: UFRPE, 2010. Disponível em: <<http://www.alasru.org/wp-content/uploads/2011/09/GT26-Antonio-Marcio-Buainain.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2012.
- BULSING, A. C.; AVIANI, D. M.; PACHECO, L. G. A.; MACHADO, R. Z. Proteção de cultivares. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (Ed.) *Curso de propriedade intelectual & inovação no agronegócio*. Brasília/Florianópolis: Mapa/EaD/UFSC, 2010. p. 258-273.
- EMRICH, Eduardo Bucsan. Indicadores de inovação tecnológica na cadeia produtiva do tomate. 2012. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/jspui/bitstream/1/517/1/TESE%20Indicadores%20de%20inovação%20tecnológica%20na%20cadeia%20produtiva%20do%20tomate.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. Sítio institucional. *Recursos genéticos, conocimientos tradicionales y derechos de los agricultores*. Disponível em: <<http://www.fao.org/europe/log/actividades/recursos-geneticos-conocimientos-tradicionales-y-derechos-de-los-agricultores/es/>>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance*. Londres: Pinter Publishers London and New York, 1987.
- GARCIA, S. B. F. *A proteção jurídica das cultivares no Brasil*. Plantas transgênicas e patentes. Curitiba: Juruá Editora, 2004.
- GRUPP, H.; SCHMOCH, U.; KUNTZ, U. Patents as potential indicators of the utility of EC research programmes. *Scientometrics*, Amsterdam, v. 21, n. 3, p. 417-445, nov. 1990.
- OLIVEIRA, F.; FREITAS, L.; DANTAS, T. Biotecnologia, desenvolvimento e inovação: reflexões acerca da propriedade intelectual, lei de cultivares e da licença compulsória no âmbito da biotecnologia. *Geintec – Gestão, Inovação e Tecnologias*, São Cristóvão (SE), v. 4, n. 4, p. 1376-1381, 2014.
- ONU. Organização das Nações Unidas. *World population prospects: the 2012 revision*, v. I: Department of economic and social affairs, population division. New York: ONU, 2013. 439 p. Disponível em: <[http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012\\_Volume-I\\_Comprehensive-Tables.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- PORTER, M. What is strategy? *Harvard Business Review*, Boston, v. 74, n. 6, p. 61-78, nov./dec. 1996.
- SANTOS, Paulo Eduardo de Campante. *Marcos regulatórios, inovações biotecnológicas e a concentração da indústria de sementes de soja, milho e algodão no Brasil*. 2013. 164 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.
- SCHUMPETER, J. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e o ciclo econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169 p.
- SNPC. Serviço Nacional de Proteção de Cultivares/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Informações extraídas da base de dados. Acesso em: 15 mar. 2015.

TEECE, D. J. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, v. 15, p. 285-305, 1986.

INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS (UPOV). International convention for the protection of new varieties of plants. Out.23, 1978. Disponível em: <<http://www.upov.int/upovlex/en/conventions/1978/content.html>> Acesso em: 15 mar. 2015.

\_\_\_\_\_. International convention for the protection of new varieties of plants. Mar.19, 1991. Disponível em: <<http://www.upov.int/upovlex/en/conventions/1991/content.html>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; RIBEIRO, J. E.; VIEIRA, A. C. P. *A inovação na agricultura brasileira: uma reflexão a partir da análise dos certificados de proteção de cultivares*. Texto para discussão. Brasília/Rio de Janeiro: Ipea, 2013.





# 10

## UMA SOLUÇÃO INOVADORA NO AGRONEGÓCIO: A UNIÃO DO SISTEMA DE CERTIFICAÇÃO À MARCA COLETIVA

Patrícia Maria da Silva Barbosa • Pablo Ferreira Regalado

### Introdução

Sabe-se que os europeus são conhecidos pela qualidade e tradição na produção de vinhos, resultado de uma combinação de fatores geográficos e, também, humanos em anos de experiência neste segmento de mercado. O Brasil vem, pouco a pouco, ganhando espaço no setor. A região Sul se sobressai como a maior produtora de vinhos do país. O município de Garibaldi, no Rio Grande do Sul, é local de destaque na produção de espumantes.

Neste estudo será abordada a evolução, no mercado, da Marca Coletiva CPEG – Consórcio de Produtores de Espumantes de Garibaldi, para assinalar espumantes, já registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Pretende-se mostrar que, apesar das confusões que são comumente feitas entre os sinais de uso coletivo tais como Marcas Coletivas, Indicações Geográficas (IGs) e, ainda, com sistemas de certificação, já é possível observar como o mercado foi além do conceito legislativo.

O caso escolhido, do setor vitivinícola, comunica inovações por parte dos produtores, sendo a mais expressiva a criação de uma identificação própria que diferencia os espumantes das vinícolas associadas ao Consórcio de outros existentes no mercado. O foco está na qualidade e na agregação de valor ao produto, o que é resultado de uma combinação muito interessante: atrelar a obrigação de um processo de certificação, por terceira parte, ao uso da Marca Coletiva, pelos produtores locais.

O CPEG elaborou um Regulamento de Utilização e criou algumas etiquetas onde a Marca Coletiva tem destaque, ao invés da marca da certificadora, que é o usualmente praticado. Além disso, estão presentes outras adaptações inovadoras que a diferencia das demais Marcas Coletivas registradas até o momento. Considera-se que tais adaptações podem servir de exemplo a outros produtores, sejam agropecuários ou não.

## Importância dos espumantes no mercado de vinho no Brasil

No início do século XX houve a chegada de imigrantes italianos a Garibaldi. Essas famílias traziam consigo mudas de parreiras, na tentativa de iniciar a produção de uva na região e, assim, perpetuar a tradição de beber vinho nas refeições e momentos de lazer. Para a sorte desses imigrantes, os vales e as colinas de Garibaldi apresentavam terras propícias à cultura da videira (CLEMENTE & UNGARETTI, 1993) e, portanto, para a instalação de uma indústria de espumantes.

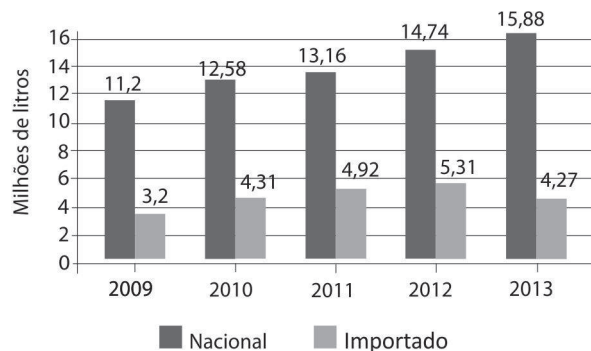
Hoje, o município possui diversos produtores que, mesmo com marcas próprias, decidiram criar uma solução coletiva e também inovadora para sua diferenciação no mercado de espumantes de qualidade.

Mas o que pode ser considerado um espumante de qualidade? Há uma série de atributos, que são analisados por técnicos especializados no assunto. Podem ser destacados os seguintes (ROCHA, 2012): aroma, paladar, cremosidade, persistência de *perlage*, acidez, tipicidade, frescor. A cremosidade está relacionada com a efervescência e a fineza da chamada *perlage*, que nada mais é do que as borbulhas do espumante. Este é considerado mais *fino* quanto menores, mais numerosas e persistentes, na duração, forem as borbulhas. A tipicidade se caracteriza pelo aroma e gosto do vinho, de acordo com as uvas utilizadas.

Presidente do CPEG, Oscar Ló informa que “O consumo de espumantes tem crescido muito a cada ano e, por isso, é fundamental assegurar a qualidade do que é produzido aqui.” (SECRETARIA DE TURISMO E CULTURA DE GARIBALDI, 2014).

No Gráfico 1, nas colunas de cor cinza escuro, tem-se o consumo de espumantes nacionais de 2009 a 2013: houve um aumento de consumo de mais de 4 milhões de litros da bebida, neste período. Registra-se ainda que o aumento no consumo de espumantes importados foi menor, em valores absolutos, no mesmo período, e chegou a apresentar uma queda, de 2012 para 2013.

Gráfico 1. Cenário do consumo de espumantes, nacionais e importados, no Brasil (2009-2013).



Tal cenário é corroborado pelo boletim *O mercado de espumantes*, publicado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2014). Este boletim considera que as principais justificativas para o aumento no consumo de espumantes são:



- Os hábitos alimentares dos brasileiros tornaram-se mais sofisticados, atrelado ao fato de que a classe média obteve aumento de renda, no período da pesquisa.
- O mercado de espumantes está mais diversificado, composto por diversas classes sociais, como já ocorre com outras bebidas tradicionais.
- A conscientização coletiva quanto aos aspectos da saúde, o que deixou as pessoas mais propensas a consumir vinhos leves e espumantes.
- A bebida deixou de estar presente somente em ocasiões especiais ou festividades, passando a integrar a mesa do brasileiro, no seu cotidiano;
- O espumante caiu no gosto do brasileiro, sendo consumido no *happy hour*, na praia, como aperitivo durante alguma refeição e, também, como sobremesa.

Portanto, tem-se uma popularização da bebida, com penetração em classes até então não atingidas, assim como a criação de novos hábitos de consumo. A bebida não mais se reduz apenas a momentos restritos, passando a ter uma boa aceitação no cotidiano das pessoas.

No mesmo período, aconteceu o aumento da qualidade da bebida nacional. A evolução qualitativa dos espumantes brasileiros também é abordada no boletim do Sebrae (2014), onde se destacam alguns fatores, a saber:

- Algumas regiões produtoras apresentam fatores ambientais propícios à produção da bebida.
- Os profissionais tiveram acesso à capacitação e as vinícolas com gestão familiar passaram por um processo de profissionalização.
- A tecnologia tornou-se mais acessível.
- Ainda no campo, foram adotados métodos mais primorosos no trato com a uva.
- Os produtores mudaram sua mentalidade, na medida em que passaram a focar mais na qualidade dos espumantes, e não muito na quantidade.
- Os consumidores estão mais exigentes, o que leva as vinícolas produtoras de espumantes a prezarem pela qualidade de seus produtos e a lidar com uma maior concorrência.
- Surgiram regras e normas de produção, além de certificações e proteções diversas, também informações quanto à origem como as que estão presentes na Denominação de Origem (DO) e na Indicação de Procedência (IP).

É possível perceber que diversos aspectos influenciaram na melhoria da qualidade da bebida. Porém, é oportuno destacar que as mudanças acontecem conjuntamente como “mudança na mentalidade dos produtores, que passaram a prezar a qualidade em detrimento da quantidade” (SEBRAE, 2014). Isso comprova que a capacitação é uma importante peça para a adequação da produção a padrões mais rígidos de controle, setor de destaque nos sistemas de certificação.

## Em busca de respostas para a visão inovadora

O Consórcio dos Produtores de Espumantes de Garibaldi – CPEG nasceu formalmente em 22 de novembro de 2007, nas dependências da Câmara de Indústria e Comércio de Garibaldi. Desde o início das discussões existiam objetivos bastante definidos para justificar sua criação, conforme se depreende da sua ata de constituição, que prega que a entidade coletiva era uma:

União de esforços no sentido de ordenar a produção de espumantes de qualidade através de programa de certificação que possibilitará a melhoria dos processos e o aperfeiçoamento dos níveis qualitativos com o consequente aumento do valor agregado e do volume de comercialização (CPEG, 2007).

Em suma, os objetivos seriam incrementar a qualidade da principal bebida local e torná-la ainda mais reconhecida e valorizada pelos consumidores. A busca pelas respostas de como conseguir atingir estes objetivos já havia se iniciado nos anos anteriores, pois ocorreram diversos encontros entre representantes das principais vinícolas da região para debater o tema. Um grupo fora inclusive formado, no âmbito do Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico Municipal (Comudes),<sup>1</sup> contando com a participação de produtores de Garibaldi e consultores contratados pela Prefeitura.

Este grupo procurou informações em diversas fontes, consultou as documentações das principais bebidas do setor: as mais famosas, as mais premiadas e as de maior qualidade reconhecidas. Buscou, ainda, na legislação de propriedade industrial brasileira, a melhor forma de proteger a iniciativa que estava por surgir. Nos encontros com os demais interessados no projeto foram discutidas as alternativas existentes, considerando as diferenças entre a criação de uma Indicação Geográfica (IG) ou de uma Marca Coletiva (NIEDERLE, 2011; LÓ, 2014), que podem ser entendidas com base no Quadro 1:

Quadro 1 – Diferenças entre IG e Marca Coletiva.

Características	IG	Marca coletiva
Legislação em vigor	lei n. 9279/1996 instrução normativa INPI n. 25/2013	lei 9.279/1996 instrução normativa INPI n. 19/2013
Função	proteger nome geográfico	identificar produtos/serviços da entidade coletiva titular da marca
Titularidade	produtores e prestadores de serviço locais que sigam o regulamento de uso	entidade coletiva representativa de coletividade
Documentação específica	regulamento de uso	regulamento de utilização
Direito de uso	residentes na região geográfica demarcada	membros ou associados ao titular
Vigência da proteção	indefinida, independente de renovação	dez anos, passível de renovação

Fonte: Cabral, Barbosa e Regalado, 2014.

A conclusão de que uma Marca Coletiva CPEG atendia melhor aos objetivos traçados pelo Consórcio deveu-se a algumas características, quais sejam:

<sup>1</sup> Grupo criado pela lei municipal n. 3.118, de 12 de junho de 2003 (GARIBALDI, 2013).

- a falta de interesse em demarcar uma região geográfica, o que é obrigatório no caso da IG;
- o interesse em determinar as condições específicas de uso que a Marca Coletiva exige, tais como a obrigação de ser associado para ter direito a utilizar a marca;
- a existência de uma vinícola integrante do projeto com marca registrada contendo o nome geográfico *Garibaldi* havia mais de 15 anos, o que poderia causar associações indesejadas no caso de opção por proteção do mesmo nome geográfico, por IG.

Além disso, conforme disposto pelo atual presidente do CPEG, acreditava-se que a IG exigia que toda a matéria-prima fosse originária da região indicada. O Consórcio achou que esta exigência retira do produtor a possibilidade de criar seu *assemblage*, verdadeira arte dos espumantes, com uvas provenientes de outras regiões produtoras do Rio Grande do Sul devidamente reconhecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (LÓ, 2014).

Decidido o tipo de proteção, o grupo aprofundou-se no entendimento das exigências da legislação nacional de vinhos e das normas praticadas nas regiões produtoras de marcas como *Champagne*, *Cava*, *Asti* (NIEDERLE, 2011) e *Prosecco* (LÓ, 2014), consideradas como as melhores fontes de inspiração. As características dos sistemas de certificação existentes na época também foram consultadas. Buscou-se atrelar as usuais regras rígidas de controle por auditorias externas ao sistema de produção em Garibaldi. Isso porque o grupo acreditava que a adoção de um sistema de certificação traria credibilidade ao controle da produção e impactaria positivamente na qualidade da bebida (PEDRUCCI, 2014). Portanto, seria essencial oferecer esta credibilidade ao público, pois para o grupo de produtores a certificação agregaria valor aos espumantes.

A reunião de novembro de 2007 permitiu a formalização do Consórcio no mesmo ano e foi fundamental para a discussão final do estatuto social do CPEG, que havia sido elaborado ao longo do projeto. Este documento já incluía, em seu bojo, artigos que abordavam o uso da Marca Coletiva a ser registrada pelo Consórcio, as regras que deveriam ser cumpridas para que seu uso fosse permitido e a metodologia a ser seguida para a obtenção da certificação por terceira parte.

Após diversos outros encontros, nos quais todos os demais pontos necessários à documentação da marca e à consolidação do projeto foram sendo cumpridos, aconteceu o depósito da Marca Coletiva no INPI em 23 de junho de 2009, sob o n. 901740098, para assinalar vinhos (Figura 1).

É oportuno destacar que a certificação por terceira parte estava prevista na documentação de registro da Marca Coletiva apresentada ao INPI pelo CPEG, o que demonstra ser uma alternativa visivelmente inovadora. Isso porque a lei n. 9.279/1996, ou Lei da Propriedade Industrial (LPI) (BRASIL, 1996) não obriga um processo de certificação por terceira parte, que é altamente custoso, aos produtos ou serviços que serão identificados pela pretensa Marca Coletiva.

Niederle (2011) também pontuou esta inovação, com relação às IG brasileiras:

Figura 1 – Imagem da Marca



**CPEG**

Consórcio de Produtores de  
Espumantes de Garibaldi

Fonte: Ló, 2014.

Talvez esta seja a principal diferença em relação às experiências atuais de IG no Brasil, onde monitoramento e avaliação são executados a partir do autocontrole dos próprios produtores e controle interno realizado pelo Conselho Regulador, juntamente com as avaliações físico-químicas (a cargo de laboratórios credenciados) e sensoriais (sob responsabilidade de um painel de avaliação sensorial). A inclusão de uma certificadora de terceira-parte, similarmente ao sistema que existe atualmente para produtos orgânicos, visa estabelecer um novo nível de controle (externo) que se centra, sobretudo, na conformidade dos processos de produção.

No caso do Consórcio, certificar as garrafas das vinícolas integrantes da coletividade somente foi possível devido ao apoio financeiro e institucional recebido do Fundo de Desenvolvimento da Vitivinicultura do Estado do Rio Grande do Sul (Fundovitis). O Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin) lançou, em 2013, um Edital de Chamada Pública para Patrocínio de Eventos e Apoio a Instituições Vitivinícolas (IBRAVIN, 2013).

De acordo com o Edital, o apoio institucional seria no sentido de organizar, desenvolver e gerir entidades cujos associados fossem viticultores, vinicultores, vitivinicultores ou profissionais da cadeia produtiva. As instituições a se beneficiarem desse apoio do Ibravin/Fundovitis deveriam ser obrigatoriamente localizadas no estado do Rio Grande do Sul e seus projetos teriam que englobar ações técnicas, científicas ou de gestão.

Ora, a certificação por terceira parte enquadra-se muito bem como uma ação técnica que visa à melhoria da qualidade do produto. E uma das propostas apresentadas seria o registro e implementação de uma Marca Coletiva ou de Certificação. De acordo com o Edital, o Ibravin/Fundovitis financiaria projetos de apoio institucional com o valor mínimo de R\$ 2.000,00 e o valor máximo de R\$ 30.000,00.

A Prefeitura Municipal de Garibaldi, em março de 2014, elaborou o Projeto de Certificação da Marca Coletiva dos Espumantes de Garibaldi (FÁVERO, 2014) para concorrer ao Edital do Ibravin. Um dos objetivos seria implementar a certificação dos espumantes produzidos naquele município, de modo a assegurar a utilização de uvas adequadas e a aplicação dos melhores procedimentos para a produção dos espumantes.

O projeto pretendia que até 22 vinícolas garibaldenses especializadas em espumantes fossem certificadas, sendo um produto por produtor. As vantagens seriam o fortalecimento das marcas locais e o aumento da credibilidade do setor vitivinícola gaúcho, cujo mercado de espumantes vem crescendo nos últimos anos, conforme os dados já fornecidos que foram apresentados por Ló (2014).

Após o apio recebido pela contemplação do projeto pelo Edital, a Prefeitura criou licitação para determinação da certificadora. A empresa devidamente acreditada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) Instituto de avaliação da qualidade de produtos da cadeia agroalimentar – CERTIFICA, foi a vencedora da licitação e se tornou a entidade certificadora dos espumantes produzidos no âmbito do Consórcio (FÁVERO, 2014).

É possível inferir que concorrer ao Edital do Ibravin foi a oportunidade de os integrantes do CPEG repartirem os gastos elevados da certificação por terceira parte. Assim, o apoio financeiro pode ser apontado como peça fundamental à melhoria da produção, em conformidade com

atributos técnicos e prezando-se sempre pela máxima qualidade. Isso viabilizaria a utilização da Marca Coletiva CPEG somente pelas vinícolas que seguissem as regras técnicas avaliadas pela certificadora.

## Características da Marca Coletiva CPEG

Existem marcas de diferentes naturezas, sendo que as marcas coletivas estão previstas no art. 123, inciso III da LPI (BRASIL, 1996), no qual são definidas como “aquelas usadas para identificar produtos ou serviços provindos de membros de uma determinada entidade”.

Já o parágrafo 2º do art. 128 esclarece que: “O registro de Marca Coletiva só poderá ser requerido por pessoa jurídica representativa de coletividade, a qual poderá exercer atividade distinta da de seus membros” (BRASIL, 1996). Logo, apenas pessoa jurídica, de caráter privado ou público, está legitimada a requerer o registro de marca desta natureza. A Marca Coletiva não pode ser de titularidade de pessoa física, pois é pressuposto que um produto ou serviço provém de – ou é prestado por – uma pessoa, que é membro da associação titular da marca (ÂNGULO, 2006).

Uma associação que venha a requerer uma Marca Coletiva deve apresentar, no ato do depósito do pedido ou em até sessenta dias, o chamado Regulamento de Utilização da Marca Coletiva. Em tal documento, de apresentação obrigatória, constam as condições e proibições de uso da marca, como dispõe o art. 147 da LPI (BRASIL, 1996). O Regulamento de Utilização pode servir de instrumento de gestão da associação e dos seus membros, influenciando nas características desejadas e na qualidade dos produtos/serviços (PORTO, 2010; BARBOSA, 2011; FARIA, 2011).

Um dos objetivos principais de controle sobre o uso da Marca Coletiva CPEG previsto no regulamento de utilização seria impedir que pessoas de fora do município de Garibaldi ou do segmento produtivo viessem a se apropriar indevidamente da marca, configurando a chamada propensão ao oportunismo (NIEDERLE, 2011).

A mescla de conceitos, sistemas e características diversas originou o documento que o grupo denominou de RAC – Regulamento de Avaliação de Conformidade (CPEG, 2009). Na verdade, o documento que regula a Marca Coletiva é chamado de Regulamento de Utilização. Chamar de RAC esse instrumento demonstra uma influência direta da nomenclatura utilizada em sistemas de certificação, pois estes se baseiam inteiramente em avaliação de conformidade.

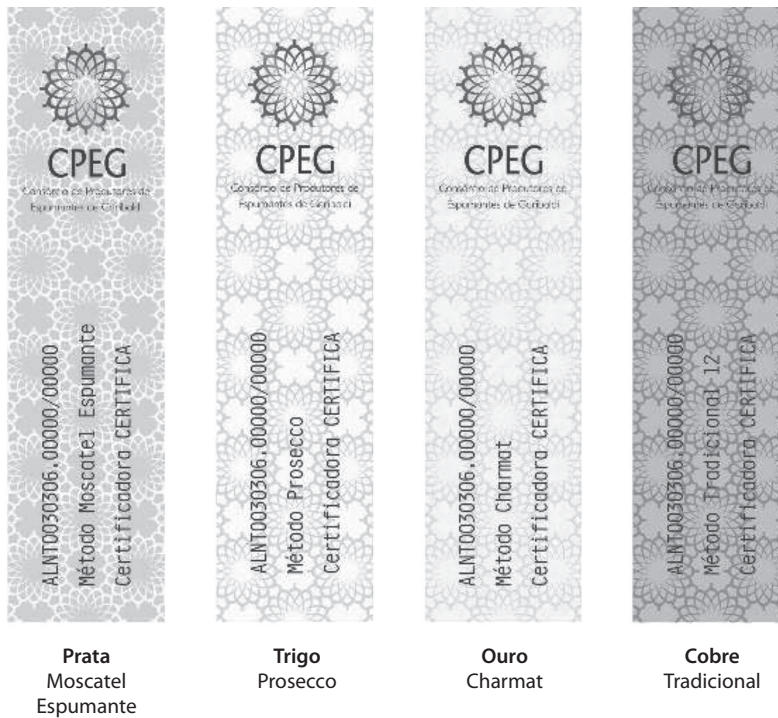
A avaliação de conformidade atesta que as regras de um sistema de certificação foram cumpridas. Isto é, quem a possui está conforme as regras estipuladas. Estas regras são elaboradas com base em regulamentos técnicos emitidos por órgãos regulamentadores oficiais. O Inmetro é o principal órgão regulamentador do sistema brasileiro (INMETRO, 2015).

Fernandes (2011) explica que a avaliação de conformidade, quanto à sua aplicação, pode servir para aferir a qualidade de um sistema, processo, serviço ou produto. Devido às diferenças de cada tipo de objeto avaliado, cada avaliação segue regras próprias. Uma certificação de produto precisa avaliar a conformidade de características específicas, tais como peso e formato, características diferentes de uma certificação de serviço.

Fernandes (2011) afirma também que a certificação pode ser compulsória ou voluntária. Alimentos e brinquedos são exemplos de itens com certificação compulsória, pois precisam passar por sistemas de certificação que atestem que os mesmos atendem aos padrões mínimos obrigatórios, antes de entrar no mercado. Certificações de caráter ecológico, ambiental e social, entre outros, se enquadram geralmente na certificação voluntária.

E justamente por ser voluntário, este tipo de certificação costuma ser um indicador, para os consumidores, de que o produto, processo ou serviço sofre busca contínua da melhoria da qualidade. Este foi o pensamento do CPEG ao determinar que as vinícolas de Garibaldi, pertencentes ao Consórcio, só seriam certificadas se atingissem uma nota mínima, segundo os critérios técnicos definidos naquele Regulamento. Eles foram além das regras compulsórias, estipuladas pela legislação de vinhos em vigor. Uma vez cumprido o Regulamento/RAC, o produtor está habilitado a utilizar as etiquetas da Marca Coletiva, no seu produto (Figura 2).

Figura 2 – Etiquetas contendo a Marca Coletiva do CPEG.



Fonte: Ló, 2014

Na identificação, ao consumidor, das garrafas certificadas e aptas a usarem a Marca Coletiva CPEG está uma das maiores inovações do grupo de produtores. Isto porque desenvolveram uma etiqueta diferenciada onde a Marca Coletiva aparece em destaque. Normalmente o destaque é dado à marca da certificadora, ou da responsável pelo sistema de certificação. Na etiqueta do CPEG o nome da certificadora é exposto como responsável por avaliar a conformidade do vinho, deixando bem claro a diferenciação entre a certificadora e a Marca Coletiva dos produtores. Afinal, o intuito

desde a fundação do Consórcio, foi buscar uma solução para aliar a credibilidade do sistema de certificação a uma Marca Coletiva do grupo, e não simplesmente exibir a marca da certificadora.

O uso da marca confere credibilidade aos produtos, junto aos consumidores, graças ao sistema de certificação externa, de responsabilidade da entidade certificadora, por isso não pode ser apropriado por terceiros. Para preservar o conceito e ajudar na identificação junto aos consumidores foi determinado que a rotulagem de produtos certificados deve ter identidade visual diferente de produtos não certificados (PEDRUCCI, 2014).

A etiqueta contém outros diversos dados, tais como: produtor, tipo de espumante, data de tiragem, número do lote, quantidade de garrafas e número da garrafa. Baseia-se, ainda, em códigos de cores, que variam de acordo com as características da bebida (Figura 2). Os custos de elaboração e impressão de etiquetas com estas características não são baixos e, por isso, conforme reportado pelos entrevistados, foi um dos pontos críticos do projeto. Pelo mesmo motivo, a adoção do QR Code ainda está em discussão, pois existe a intenção de agregar esta forma rastreabilidade mais prática ao consumidor.

O RAC/Regulamento de Utilização (CPEG, 2009) lista, com detalhes, as uvas permitidas para cada tipo de espumante, os procedimentos e as instalações consideradas adequadas à produção. O Regulamento define as partes envolvidas na certificação, quais sejam: a empresa vinícola produtora de espumantes naturais em Garibaldi, o próprio CPEG, a empresa certificadora e o laboratório. A vinícola integrante do CPEG, interessada na certificação de seu espumante, deve passar por uma auditoria inicial, a fim de ser avaliada a conformidade de suas instalações e métodos de produção às normas do Regulamento.

O laboratório da Embrapa Uva e Vinho de Bento Gonçalves, no Rio Grande do Sul, é o responsável pela análise química das amostras de espumantes coletadas. A avaliação organoléptica, por sua vez, é conduzida por peritos em degustação aprovados pela Embrapa de Bento Gonçalves. O comitê de degustação é composto por no mínimo sete pessoas, sendo duas ligadas ao CPEG e as demais representantes do consumidor e instituições vinculadas à vitivinicultura. Os técnicos precisam avaliar a correspondência entre a amostra, o método utilizado (*charmat*, tradicional) e as variedades de uva (*prosecco*, moscatel), a fim de saber se as determinações do RAC estão sendo devidamente seguidas.

## O lançamento público da marca

Após o depósito do pedido de marca no INPI, a movimentação em torno do projeto continuou entre os produtores. Porém, a publicação do registro da Marca Coletiva CPEG, em 23 de julho de 2013, na Revista da Propriedade Industrial (RPI) n. 2.220, foi apontada pela Secretária de Turismo e Cultura de Garibaldi como estímulo fundamental para o revigoramento do projeto (FÁVERO, 2014).

É oportuno lembrar que a titularidade da Marca Coletiva é do próprio Consórcio. Todavia, os usuários da mesma são os produtores de espumantes de Garibaldi que forem associados ao Consórcio e estiverem com suas garrafas devidamente certificadas pela “certifica”. Essa diferença

é fundamental para entender como a marca desta natureza vai se comportar no mercado, identificando ao público consumidor quais produtores, membros da coletividade que se encontram aptos a utilizar aquele sinal distintivo.

Os produtores associados ao Consórcio foram, então, estimulados a finalizar seus processos para conseguir a certificação dos produtos e para cumprir as demais regras que permitissem o uso da Marca Coletiva nas garrafas que estivessem em conformidade com o Regulamento (Figura 3).

Para culminar esta nova fase, a Secretaria de Turismo e Cultura de Garibaldi programou, em novembro de 2014, um evento de divulgação da marca. Seria o momento de tornar pública a entrada, no mercado, dos produtos do Consórcio que já tivessem conseguido cumprir os requisitos de certificação obrigatórios da Marca Coletiva CPEG. Neste evento, estiveram presentes 14 vinícolas de Garibaldi integrantes do CPEG, a saber (SECRETARIA DE TURISMO E CULTURA DE GARIBALDI, 2014):

- Cooperativa Vinícola Garibaldi;
- Casa Pedrucci;
- Adega Chesini;
- Vinícola Peterlongo;
- Domno do Brasil;
- Vinícola Agostini;
- Vinícola Courmayeur;
- Vinícola La Cantina;
- Vinícola Carlesso;
- Vinhos Don Laurindo;
- Cave Darci Locatelli;
- Milantino Vinhos e Espumantes;
- Vinícola Vaccaro;
- Vitivinícola Santa Bárbara.

Todas as vinícolas receberam do Instituto de avaliação da qualidade de produtos da cadeia agroalimentar – CERTIFICA o certificado oficial de que suas instalações estavam devidamente aprovadas para a elaboração de espumantes pelo método *charmat* ou pelo tradicional. Segundo o RAC (CPEG, 2009), o método de elaboração *charmat* é o processo no qual a tomada de espuma é feita em grandes recipientes de aço inoxidável, podendo o ciclo mínimo de produção ser de 100 dias (*charmat* clássico) ou de 220 dias (*charmat* longo).

Já o método tradicional ou *champenoise* é aquele em que a tomada de espuma é feita na própria garrafa de comercialização, podendo o ciclo de produção alcançar 360 dias (tradicional 12), 540 dias (tradicional 18), 720 dias (tradicional 24) ou 1.080 dias (tradicional 36), de acordo com as definições que constam no mesmo Regulamento.



Figura 3 – Garrafa de espumante certificada por terceira parte.



Fonte: Arquivo pessoal

Das 14 vinícolas presentes no evento, cinco obtiveram também o certificado de seus produtos, ou seja, foi avaliada a conformidade de alguns lotes às normas do Regulamento, permitindo-se que essas vinícolas usassem a Marca Coletiva CPEG em suas garrafas, por produto, e variando-se a quantidade de acordo com a capacidade de produção de cada uma. A seguir são informados os nomes das cinco vinícolas contempladas, o método de produção/uvas utilizado, bem como o número de garrafas certificadas (SECRETARIA DE TURISMO E CULTURA DE GARIBALDI, 2014):

- Adega Chesini → espumante tradicional, 24 meses → 500 garrafas;
- Casa Pedrucci → espumante tradicional, 12 meses → 4.000 garrafas;
- Cooperativa Vinícola Garibaldi → espumante *charmat* → 6.000 garrafas;
- Domno do Brasil → espumante *charmat* → 6.000 garrafas;
- Vinícola Peterlongo → espumante com uvas *prosecco* → 15.000 garrafas.

Vale ressaltar que as vinícolas que utilizam a Marca Coletiva CPEG em etiquetas apostas nas garrafas certificadas estão proibidas, segundo regra presente no Regulamento/RAC (CPEG, 2009), a usar nos rótulos de seus produtos não certificados expressões, palavras, desenhos ou símbolos que possam causar confusão ou associação indevida com as garrafas certificadas. Isso visa a proteger o consumidor de ser induzido a erro, ou seja, pensar que está adquirindo um produto que passou pela certificação por terceira parte, avaliado conforme normas previamente definidas e que zelam pela qualidade, quando na verdade não está.

Além dos produtores de espumantes, estiveram presentes no evento de divulgação da Marca Coletiva CPEG o presidente à época do INPI, Otávio Brandelli, que salientou a predisposição do município de Garibaldi à inovação; e o diretor executivo do Ibravin, Carlos Raimundo Paviani, que ressaltou a disposição do Instituto em promover o setor vitivinícola em todo o Brasil (SECRETARIA DE TURISMO E CULTURA DE GARIBALDI, 2014).

A secretária de Turismo e Cultura de Garibaldi, Ivane Fávero e o presidente do CPEG, Oscar Ló, lembraram que o regulamento de utilização da Marca Coletiva CPEG é mais rígido que a legislação nacional para vinhos e que, apesar de uma Marca Coletiva não exigir certificação, optou-se por um processo mais complexo para reforçar ainda mais o caráter de alto padrão e qualidade pelo qual a marca deseja ser reconhecida (FÁVERO, 2014; LÓ, 2014).

Por sua vez, o prefeito de Garibaldi, Antonio Cettolin, destacou os benefícios da iniciativa: “Antes os pequenos, médios e grandes produtores não se uniam. Agora, olhamos não para o tamanho do empreendimento de cada um, mas para esse que é o nosso principal [os espumantes]” (SECRETARIA DE TURISMO E CULTURA DE GARIBALDI, 2014).

Segundo o prefeito, o Consórcio é composto por diversos tipos de vinícolas, entre elas tradicional agricultura familiar, como a Família Vaccaro, cooperativas maiores, que abrigam cerca de 370 famílias de pequenos agricultores, que é o caso da Cooperativa Garibaldi, e ainda comporta empresas de grande porte como a Peterlongo.

## Alguns dos participantes do CPEG: diversidade harmônica

É oportuno apresentar algumas vinícolas integrantes do Consórcio, que já utilizam a Marca Coletiva CPEG ou que estão em busca de obter essa identidade coletiva em suas garrafas. O interessante é que essas vinícolas já possuem suas marcas individuais e buscam a diferenciação de alguns produtos, no mercado, através da Marca Coletiva, como forma de demonstrar a sua conformidade com padrões e regras que prezam pela qualidade dos espumantes produzidos em Garibaldi. As vinícolas querem, portanto, usufruir do possível valor conferido pela solução inovadora de unir um sistema de certificação à utilização de uma Marca Coletiva, neste segmento de mercado.

### Família Vaccaro<sup>2</sup> (VACCARO, 2014)

Este é um exemplo típico da agricultura familiar na região. Fundada originalmente por imigrantes italianos, a Família Vaccaro hoje está em sua terceira geração de produtores: tios, primos, filhos e netos trabalham em conjunto, na propriedade da família.

A vinícola, apesar de ser de pequeno porte, possui uma linha de produtos diversificada, que inclui desde sucos de uva a espumantes, tendo ainda, em sua carta, vinhos finos e de mesa. A vinícola está com sua produção apta a fornecer produtos com a Marca Coletiva CPEG; porém, apesar da conformidade ao sistema de certificação exigido no regulamento de utilização, ainda falta cumprir o período mínimo necessário de fermentação de seus produtos.

É muito provável que, na próxima safra, o espumante Vaccaro Brut Champenois e esteja disponível no mercado. Ao mesmo tempo, a Família Vaccaro faz parte da Estrada do Sabor, possui um restaurante para receber os visitantes, a quem ainda oferecem o diferencial da colheita da uva no pé, em determinadas épocas do ano.

### Casa Pedrucci<sup>3</sup> (PEDRUCCI, 2014)

Comandada por Gilberto Pedrucci, ex-presidente do CPEG, a Casa Pedrucci é uma das menores vinícolas do Consórcio: conta com apenas dois funcionários. Isso somente é possível porque a Casa Pedrucci não possui plantio próprio, ou seja, toda a matéria-prima utilizada é comprada de agricultores locais.

A vinícola ostenta, em sua página oficial na internet, o Regulamento de Utilização da Marca Coletiva CPEG<sup>4</sup>. O documento pode, inclusive, ser baixado para quem queira conhecê-lo com

<sup>2</sup> A vinícola possui uma página oficial na internet: <<http://www.familiavaccaro.com.br>>.

<sup>3</sup> A Casa Pedrucci também administra uma página oficial na internet: <<http://www.casapedrucci.com.br>>

<sup>4</sup> Regulamento de utilização da Marca Coletiva CPEG disponível na internet: <<http://www.casapedrucci.com.br/secao.php?pagina=3>>.

mais detalhes. Essa é certamente uma atitude de transparência e publicidade, que deixa clara a confiança da vinícola nas regras que se fazem presentes na Marca Coletiva.

A Casa Pedrucci produziu, no lote de 2014, 4 mil garrafas de espumante tradicional, 12 meses, elaborado com uvas das variedades *chardonnay*, *riesling* e *pinot noir*. Trata-se do mesmo espumante premiado, em 2014, com medalha de ouro na 11ª Edição Brasil do *Concours Mondial de Bruxelles*.

É interessante acrescentar que a vinícola possui um equipamento indispensável na fase final de produção do espumante tradicional<sup>5</sup> e o disponibiliza aos demais consorciados, já que nem todos o possuem. O equipamento permite que esta etapa de produção seja concluída com máxima exatidão.

A solução criada pela Casa Pedrucci é, portanto, um exemplo de benefício do cooperativismo local. E esse perfil cooperativo está perfeitamente alinhado à ideia da Marca Coletiva, que é um mesmo sinal utilizado por vários membros de uma coletividade.

#### Cooperativa Vinícola Garibaldi<sup>6</sup> (LÓ, 2014)

Atualmente, a Cooperativa Vinícola Garibaldi é a maior da região e está entre as cinco maiores produtoras de espumantes do país, compreendendo cerca de 370 famílias de pequenos agricultores. Cada produtor envia sua safra de uvas às instalações da Cooperativa, e o processo de vinificação ocorre apenas nessas instalações.

Os produtores cooperados, em geral, não possuem marcas próprias e comercializam seus produtos sob as 11 marcas da Cooperativa, entre as quais a *Garibaldi*<sup>7</sup>, registrada para vinhos em 1980. Em 2014, o grupo decidiu criar a marca *Amaze*, para o mercado internacional, e esta recebeu sete títulos, ao longo do primeiro ano de comercialização.

No que tange ao produto escolhido para certificação por terceira parte, conforme as normas definidas no Regulamento, apenas o espumante *Giuseppe Garibaldi Brut*, elaborado com uvas 85% *chardonnay* e 15% *pinot noir* pelo método *charmat* longo, será inicialmente comercializado com a Marca Coletiva CPEG, em 6 mil garrafas.

A Cooperativa decidiu integrar o Consórcio por considerar que o cumprimento dos requisitos necessários à obtenção da certificação, e posteriormente ao direito de utilizar a Marca Coletiva CPEG, seriam fundamentais na melhoria do controle de produção e este, por sua vez, influenciaria diretamente na qualidade da bebida.

Ainda com o intuito de valorizar seus produtos, nos últimos anos a Cooperativa Vinícola Garibaldi tem investido mais na visibilidade de suas marcas. Uma ação considerada inovadora foi

---

<sup>5</sup> É necessário realizar a etapa chamada de *degola*, em que a garrafa já está em fase final de fermentação e o resíduo final deste processo deve ser retirado. Para retirar este resíduo de forma adequada, sem desperdiçar o líquido interno, é preciso que a garrafa seja esfriada, inclinada com a tampa para baixo. Apenas sua porção mais próxima da tampa é congelada, pois desta forma o resíduo se deposita naquela região. Quando a tampa é retirada, a pressão interna da garrafa automaticamente expulsa o conteúdo congelado.

<sup>6</sup> Para conhecer mais sobre a Cooperativa Vinícola Garibaldi, basta acessar sua página oficial, no endereço: <<http://www.vinicolagaribaldi.com.br/pt/>>.

<sup>7</sup> Marcas registradas no INPI com os números 007111410 e 007061897.

a criação de um centro de visitação no coração da cidade, onde os visitantes são informados sobre a história da Cooperativa e os detalhes do processo de elaboração do vinho.

Considerou-se que a existência de uma organização deste porte, com ações inovadoras, estimula a manutenção do cultivo local nas propriedades familiares e conseqüentemente, das novas gerações.

Vinícola Armando Peterlongo<sup>8</sup> (MORANI, 2014)

A Armando Peterlongo é uma das mais antigas vinícolas de Garibaldi, tendo produzido suas primeiras garrafas de vinho em 1915. A tradição é ressaltada pela existência de um amplo espaço de visitação, onde se pode conhecer um pouco da história da empresa, por meio de fotos e objetos antigos.

Devido à sua origem antiga e à posse de documentos assinados no século passado, essa vinícola é a única empresa brasileira que detém o direito de uso do termo *champagne*, em seus produtos elaborados pelo método tradicional ou *champanoise*. Como a Armando Peterlongo considera ser este um direito vantajoso, diante do reconhecimento da expressão *champagne* pelo público consumidor, decidiu-se por manter tal indicação nas garrafas de seu espumante *champanoise*.

Porém, mesmo com este direito e ainda com marcas reconhecidas nacionalmente, (como, por exemplo, a “Espuma de Prata”, uma bebida do tipo filtrado doce branca, bastante consumida, sobretudo no período de final de ano) esta empresa de grande porte teve interesse em consorciar-se. O objetivo principal seria alcançar novas fatias de mercado, por meio de novas linhas de produtos com o mais alto padrão de qualidade.

Formas inovadoras de comunicação eram procuradas e para isto os espumantes produzidos pelo método *charmat* foram eleitos para passar pelo processo de certificação externa e posterior uso da Marca Coletiva CPEG. Em um primeiro lote, chegaram ao mercado 15 mil garrafas do espumante *prosecco Brut Peterlongo*, elaborado exclusivamente com uvas *prosecco*. Este espumante, inclusive, foi premiado com a medalha duplo ouro no concurso *La Mujer Elige*, realizado em 2014, na Argentina.

Deve-se ressaltar que as vinícolas aqui discutidas não se dedicam exclusivamente à produção de espumantes. Em sua carta de produtos costumam constar vinhos de mesa, além de vinhos finos e sucos de uvas. O mesmo acontece com as demais vinícolas integrantes do Consórcio dos Produtores de Espumantes de Garibaldi. No entanto, ao se associarem a este Consórcio, todas optaram pela segmentação de mercado, acreditando que a certificação por terceira parte associada à Marca Coletiva seria capaz de agregar valor e diferenciar sua linha de produtos.

## Considerações finais

A adoção de um sistema de certificação revela o interesse de produtores na busca da melhoria da qualidade de seus produtos através da conformidade a uma série de regras previamente

<sup>8</sup> A Vinícola Armando Peterlongo administra a seguinte página oficial na internet: <<http://www.peterlongo.com.br/pt/>>.

definidas. Esta adequação pode gerar benefícios ao sistema de produção e, conseqüentemente, ganhos econômicos. Um segmento específico do agronegócio, os produtores de espumantes de Garibaldi – reunidos em um Consórcio – atentaram para esta oportunidade e inovaram ao embutir este conceito à Marca Coletiva CPEG. Isto porque o Regulamento de Utilização elaborado pelo CPEG (2009) obriga o produtor de espumante interessado em usar a Marca Coletiva a passar pela certificação por terceira parte.

Na verdade, todo Regulamento de Utilização, documento obrigatório de uma Marca Coletiva, no caso do CPEG, tem como base critérios utilizados nas certificações. Acresce-se que o Regulamento do CPEG contém regras mais rígidas do que a legislação nacional de vinhos, em vigor, buscando especificar ainda mais a qualidade do produto. Inclusive, compreende análise química e avaliação organoléptica como meio de verificação da conformidade dos espumantes àquelas regras. Outra comprovação direta da influência dos sistemas de certificação é que o Consórcio chamou o próprio Regulamento de Utilização de Regulamento de Avaliação da Conformidade (RAC). RAC é a nomenclatura utilizada nos sistemas de certificação. O Regulamento de Utilização de uma Marca Coletiva não necessariamente precisa ser tão aprofundado.

Uma vez cumpridas as regras previstas no Regulamento, a vinícola está habilitada ao uso da Marca Coletiva CPEG nas bebidas que passarem pelo processo de certificação. Viu-se que a etiqueta a ser aposta nessas garrafas é bastante original e inovadora, pois concede maior destaque ao sinal que identifica o Consórcio, e não à certificadora. Todavia, a etiqueta também cumpre o papel de informar o consumidor de que o produto sofreu análise qualitativa mediante certificação por terceira parte, o que é descrito de forma clara na frase “Certificadora: Certifica”. Informações sobre o método de produção e as uvas utilizadas também constam na etiqueta.

Utilizar uma Marca Coletiva confere diferenciação visual e qualitativa aos espumantes das vinícolas associadas ao Consórcio, se comparados a outros existentes no mercado. No entanto, devido à obrigatoriedade da certificação, atualmente apenas um produto por vinícola está elegível ao uso. Isto porque a certificação trata-se de um processo custoso, que só foi possível mediante o apoio financeiro do Ibravin/Fundovitis e da Prefeitura de Garibaldi. A coparticipação pode ser interpretada como um verdadeiro suporte ao desenvolvimento socioeconômico dos que trabalham neste setor produtivo e são da própria região. Considerando que o Regulamento estipula só terem direito ao uso da Marca Coletiva vinícolas que produzam no município.

A capacitação dos funcionários das vinícolas apresentou-se como um ponto fundamental. Os trabalhadores obtiveram conhecimento acerca do que é exigido nas etapas de produção. Isso facilitou a adequação dos produtos aos critérios exigidos no processo de certificação externa. Prezou-se não somente a qualidade dos espumantes como, também, a qualidade de vida das pessoas que trabalham neste setor da economia local.

Soluções inovadoras da parte do CPEG podem servir de exemplo de como um produto agrícola tradicional de determinada cidade é capaz de movimentar diversas frentes de trabalho. Foram englobados desde o pequeno produtor familiar até o setor hoteleiro e turístico, demonstrando o transbordamento das ações para outros setores da economia local e regional.

Há vinícolas que já estão atentas à sensibilização do público. Houve a criação de um centro de visitação, que disponibiliza informações acerca da história da empresa e dos detalhes do processo de elaboração do vinho. Iniciativas como essa revelam que é possível valorizar a produção local e agregar valor cultural e histórico ao produto, estimulando que novos integrantes das famílias permaneçam em sua cidade natal.

Considera-se, no modelo usual, que a Marca Coletiva pode ser vantajosa para pequenos produtores que se unem em prol de uma marca de uso comum. Estes encontrariam redução de custos com logística, *marketing* e ganho de poder de compra. No entanto, no estudo aqui apresentado, nota-se que o CPEG configura um caso diferente. Isto porque o Consórcio é composto por empresas que possuem diferenças significativas no tocante à estrutura, tamanho e organização. Têm-se inclusive empresas com marcas próprias já bastante reconhecidas pelo grande público, caso da Peterlongo; e outras com marcas premiadas em concursos prestigiados, no segmento.

Portanto, vê-se que a Marca Coletiva não se aplica apenas como estratégia exclusiva de pequenos negócios interessados em ganhar maior visibilidade no mercado. O CPEG a utilizou como ferramenta em um projeto coletivo de desenvolvimento da qualidade da bebida local, não fazendo muita diferença o tamanho dos integrantes dessa coletividade.

Por fim, embora relatado, pelos entrevistados, que são boas as expectativas com relação à utilização da Marca Coletiva CPEG, as opiniões divergem de produtor para produtor. Neste quesito fazem diferença sim o porte e a estrutura dos integrantes da coletividade. Alguns sinalizaram que esperam poder praticar valores superiores nas bebidas que contiverem a marca CPEG. Outros reportaram que pretendem divulgar melhor o produto ou ter a qualidade reconhecida primeiro por fatias de consumidores maiores ou, ainda, fortalecer suas marcas individuais.

Por enquanto, tratam-se ainda de expectativas, considerando que a Marca Coletiva apenas muito recentemente chegou ao mercado. O futuro parece-lhes promissor – vários produtores indicam que já há muitas razões para se brindar.

## Referências bibliográficas

- ÂNGULO, Astrid U. 2006. As marcas de certificação. Tese (Doutorado em Direito) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2006.
- BARBOSA, Patricia M. S. 2011. 191 f. *A importância do uso de sinais distintivos coletivos: estudo de caso da indicação de procedência Paraty do estado do Rio de Janeiro – Brasil*. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, RJ, 2011.
- BRASIL. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Lei da Propriedade Industrial. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br>>. Acesso em: 15 dez. 2014.
- CABRAL, Danièle H.; BARBOSA, Patricia M. S.; REGALADO, Pablo F. (2014), Principais diferenças entre marcas coletivas e indicações geográficas. In: *Anais do SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS*, 3., 2014, Ilhéus, BA. Disponível em: <<http://nbcgib.uesc.br/nit/ig/app/papers/024332131214119.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2014.
- CLEMENTE, Elvo; UNGARETTI, Maura. *A história de Garibaldi*. Porto Alegre: PUC-RS, 1993.
- CPEG. Consórcio dos Produtores de Espumantes de Garibaldi. Câmara de Indústria e Comércio de Garibaldi. *Ata n. 1 da assembleia geral*. Garibaldi: CPEG, 22 nov. 2007. p.1.
- \_\_\_\_\_. *Regulamento de Avaliação de Conformidade* – RAC. Processo de registro de Marca Coletiva n. 901740098. Diretoria de Marcas. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2009. p. 28-42.
- FARIA, Rafael S. V. *A Marca Coletiva como ferramenta de diferenciação de arranjos produtivos locais – APLs*. O caso do polo de moda íntima de Nova Friburgo e região – Brasil. 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, RJ, 2011.
- FÁVERO, Ivane. Entrevista concedida em novembro de 2014 a Patrícia Maria da Silva Barbosa. Garibaldi, 2014. 1 arquivo mp3, 90 min.
- FERNANDES, Waldir A. *O movimento da qualidade no Brasil*. São Paulo: Essencial Idea Publishing, 2011. 161 p.
- GARIBALDI. Lei n. 3.118, de 12 de junho de 2003. Cria o Conselho Municipal do Desenvolvimento Econômico e Social (Comudes) e dá outras providências. Garibaldi, RS, 2003. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br>>. Acesso em: 16 dez. 2014.
- IBRAVIN. Instituto Brasileiro do Vinho. *Edital n. 03/2013 de Chamada pública para patrocínio de eventos e apoio a instituições vitivinícolas*. Garibaldi: Ibravin, 2013. Disponível em: <<http://www.ibravin.org.br/public/upload/legislation/1387543325.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.
- INMETRO. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. Sítio institucional. *Conheça o Inmetro*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/sinmetro.asp>>. Acesso em: 26 jan. 2015.
- LÓ, Oscar. Depoimento como representante do Consórcio dos Produtores de Espumantes de Garibaldi (CPEG). In: EVENTO DE DIVULGAÇÃO DOS PRODUTOS CERTIFICADOS COM A MARCA COLETIVA ESPUMANTES DE GARIBALDI, 2014, Garibaldi, Rio Grande do Sul.
- \_\_\_\_\_. Entrevista concedida em novembro de 2014 a Patrícia Maria da Silva Barbosa. Garibaldi, 2014. 1 arquivo mp3, 30 min.
- MORANI, Ricardo. Entrevista concedida em novembro de 2014 a Patrícia Maria da Silva Barbosa. Garibaldi, 2014. 1 arquivo mp3, 120 min.
- NIEDERLE, Paulo A. *Compromissos para a qualidade: projetos de Indicação Geográfica para vinhos no Brasil e na França*. 2011. 263 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2011.
- PEDRUCCI, Gilberto. Entrevista concedida em novembro de 2014 a Patrícia Maria da Silva Barbosa. Garibaldi, 2014. 1 arquivo mp3, 70 min.
- PORTO, Patrícia C. R. (2010). *As marcas de certificação e marcas coletivas como instrumento de inovação nas empresas nacionais*. Disponível em: <<http://nbb.com.br/pub/propriedade04.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2014.
- ROCHA, Claudia M. de H. *Evolução do espumante na indústria vinícola brasileira: análise de sua evolução articulada com as teorias das convenções e dos capitais do conhecimento*. 2012. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Coppe, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2012.
- SECRETARIA DE TURISMO E CULTURA DE GARIBALDI (2014). Sítio institucional. *INPI reconhece a Marca Coletiva CPEG e catorze empresas são certificadas*. Disponível em: <<http://www.turismogaribaldi.com.br/noticias/inpi-reconhece-a-marca-coletiva-peg-e-catorze-empresas-sao-certificadas>>. Acesso em: 30 nov. 2014.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2014) *O mercado de espumantes*. Disponível em: <[http://www.sebrae2014.com.br/Sebrae/sebrae%202014/Boletins/2014\\_05\\_23\\_BO\\_Fevereiro\\_Agronegocio\\_Espumante\\_pdf.pdf](http://www.sebrae2014.com.br/Sebrae/sebrae%202014/Boletins/2014_05_23_BO_Fevereiro_Agronegocio_Espumante_pdf.pdf)> Acesso em: 30 nov. 2014.

VACCARO, Diego. Entrevista concedida em novembro de 2014 a Patrícia Maria da Silva Barbosa. Garibaldi, 2014. 1 arquivo mp3, 70 min.





# 11

## DIREITO AUTORAL NA AGROPECUÁRIA: RELATO DA EXPERIÊNCIA DA EMBRAPA

Cássia Isabel Costa Mendes • Paula Giovanna Guimarães Ribeiro • Antônio Márcio Buainain

### Introdução

O contexto da economia capitalista atual é permeado pelo uso intensivo do conhecimento para produzir bens e serviços resultantes da inventividade humana. Os frutos da criatividade do ser humano gerados nos férteis terrenos das artes, ciência e literatura transformaram-se em ativos intangíveis que podem ser protegidos por direitos de propriedade intelectual. No elenco de tais frutos encontram-se as obras literárias, artísticas e científicas, tais como livros, artigos, filmes, cinema, fotografia, teatro, *softwares*, músicas, programas de TV, radiotransmissão, artes em geral, enfim, obras de cultura (ou bens culturais) que integram a indústria criativa.

Como apresentam Buainain *et al.* (2011), a dinâmica da indústria criativa (*creative industries*) está em parte associada à produção de ativos intangíveis que são ou podem ser objeto de propriedade intelectual, na maioria dos países regulada pelo instituto jurídico dos direitos de autor ou direitos de cópia (*copyright*). Por esta razão a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) utiliza a denominação indústria de direitos de autor (*copyright industries*) para indicar o conjunto de atividades de produção, reprodução e distribuição de bens protegidos pelos direitos de autor.

A indústria de direito de autor incorpora a indústria criativa, mas inclui outras atividades inter-relacionadas, articuladas e parcialmente dedicadas a dar suporte à criação e circulação de bens protegidos e/ou sujeitos à proteção dos direitos de autor.

Os bens culturais são gerados tanto por organizações privadas, como por públicas. Um exemplo deste último caso é a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que utiliza obras com direitos de autor como instrumentos de divulgação dos resultados de suas pesquisas. De fato, parte do conhecimento técnico-científico produzido pela Embrapa é protegido pelo direito autoral, que é usado tanto para garantir a condição de patrimônio público como para assegurar a integridade dos conhecimentos gerados. Em se tratando de conhecimento técnico, a integralidade da codificação é essencial para proteger o próprio público usuário do produto de

distorções que são comumente introduzidas na distribuição e divulgação, por terceiros, de conhecimentos gerados em instituições públicas e de circulação não onerosa. A proteção visa, portanto, tornar as obras acessíveis ao público, no formato adequado, o que corresponde ao mandato da Embrapa como instituição pública de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

O avanço tecnológico – em especial o das tecnologias da informação e comunicação – possibilitou a popularização do uso e do acesso à informação e aos bens culturais, digitais ou não, principalmente com a dissiminação do acesso à *internet*.

Para a Embrapa, a *internet* é um importante espaço para difusão dos resultados de suas pesquisas. Isto porque, para uma instituição pública de P&D agrícola, o cumprimento de sua missão passa pela imprescindível ação de propagar e transferir suas tecnologias geradas, como forma de possibilitar o acesso público ao acervo de conhecimento científico e tecnológico produzido.

Neste capítulo apresenta-se a indústria criativa a partir da perspectiva de um agente público que atua com atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação na agricultura e que gera e disponibiliza obras com direito de autor como instrumentos de difusão de seus resultados de pesquisa.

Pelo exposto, o objetivo do capítulo é relatar a contribuição da Embrapa para a promoção da função social do direito autoral por meio da difusão, à sociedade brasileira, dos resultados de suas pesquisas, protegidos por direitos autorais.

O trabalho é desenvolvido sob os pilares da teorização e da prática. Primeiramente, sob o enfoque teórico, aborda-se o fundamento legal da função social do direito autoral e, neste escopo, a instrumentalização das licenças públicas enquanto meios para se alcançar tal função social. Com um enfoque empírico, relata-se, no âmbito do setor agropecuário brasileiro, o papel e a contribuição da Embrapa para a regulamentação da função social do direito autoral. Apresenta-se, também, a experiência da Embrapa com a gestão tecnológica de bens protegidos pelo direito autoral, em três categorias: a) produção técnico-científica (obras literárias – artigos e livros); b) desenvolvimento de tecnologias e produtos (*softwares*, serviços de informação via *web*, imagem de satélite e mapas agroclimatológicos); c) obras para produção de imagem institucional (programas de TV/DVD/vídeo, fotografia e rádio).

## A função social do direito autoral

O direito à propriedade e o exercício da sua função social são normas advindas do direito constitucional. A propriedade privada está sujeita ao sistema de direito público (direito constitucional) e não ao sistema de direito privado (direito civil), como, enganosamente, muitas vezes, é difundido. Cuida o direito civil apenas das relações civis advindas da propriedade. Esta tem seu regime fundamental previsto em sede constitucional (SILVA, 1995, p. 264-265).

O direito à propriedade, na Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988), é tratado no *caput* do artigo 5º, que aborda os direitos e garantias fundamentais de todos. O inciso XXII do mesmo artigo clarifica e garante o direito à propriedade, e o inciso seguinte firma que a propriedade atenderá a sua função social.

Posteriormente, em seu artigo 170, que discorre sobre a ordem econômica e financeira, mais uma vez, a Constituição Federal (BRASIL, 1988) dita a necessária observância à função social da propriedade (inciso III), logo após garantir o direito à propriedade privada (inciso II).

Fica assim evidente a relevância da função social da propriedade aos olhos da Constituição Federal brasileira. Sobre este aspecto, Silva (1995, p.264-265) esclarece que o constituinte teve por objetivo inserir na concepção de propriedade “um elemento de transformação positiva que a ponha a serviço do desenvolvimento social [...] de tal sorte que a propriedade não se concebe senão como função social”.

Da mesma forma que o direito à propriedade, o direito autoral também é garantido pela Constituição Federal, em seu artigo 5º (BRASIL, 1988)<sup>1</sup>.

Depois de previstos na Constituição Federal (BRASIL, 1988), a lei n. 9.610/1998 (BRASIL, 1998a) regulamentou os direitos de autor e os que lhes são conexos, determinando, por intermédio de seu artigo 3º, que “os direitos autorais reputam-se, para os efeitos legais, bens móveis”.

Sendo considerado bem móvel e, portanto, uma propriedade do autor, a obra protegida pelo direito autoral não poderia ter tratamento diferente daquele dado a qualquer propriedade pela Constituição Federal (BRASIL, 1988): a obrigatoriedade da observação da sua função social. Afinal, há que ser observado o princípio da supremacia da Constituição, que dita que a norma constitucional está acima do restante do arcabouço legal infraconstitucional brasileiro.

A lei brasileira que regulamenta o direito autoral (BRASIL, 1998a) tem sua base calcada no *droit d'auteur* francês, que visa prioritariamente proteger a pessoa do autor, em oposição ao sistema anglo-saxão do *copyright*, que recai especialmente sobre a obra como patrimônio, buscando proteger mais diretamente o direito de cópia.

O direito autoral é espécie do gênero propriedade intelectual e é entendido predominantemente pela doutrina brasileira como um direito *sui generis*. Tal defesa se dá pelo fato de possuir em sua base dois direitos distintos: os direitos autorais morais e os direitos autorais patrimoniais. Repetindo o conceito já ditado pela legislação anteriormente vigente, a lei n. 5.988/1973 (BRASIL, 1973), é dessa forma que entende a atual Lei de Direitos Autorais, a lei n. 9.610/1998 (BRASIL, 1998a): “Art. 22. Pertencem ao autor os direitos morais e patrimoniais sobre a obra que criou”.

Os direitos morais de autor são direitos personalíssimos, inalienáveis, irrenunciáveis e imprescritíveis, traduzidos na relação criativa existente entre o autor e sua obra. Tais direitos estão enumerados nos art. 24 e seguintes da lei n. 9.610/1998 (BRASIL, 1998a) e se constituem no direito do autor de: reivindicar a autoria; ter seu nome sempre indicado como autor; utilizar e modificar a obra, dentre outros.

---

<sup>1</sup> Os incisos XXVII e XXVIII da Carta Magna prescrevem: “XXVII - aos autores pertence o direito exclusivo de utilização, publicação ou reprodução de suas obras, transmissível aos herdeiros pelo tempo que a lei fixar; XXVIII - são assegurados, nos termos da lei: a) a proteção às participações individuais em obras coletivas e à reprodução da imagem e voz humanas, inclusive nas atividades desportivas; b) o direito de fiscalização do aproveitamento econômico das obras que criarem ou de que participarem aos criadores, aos intérpretes e às respectivas representações sindicais e associativas”(BRASIL, 1988).

Os direitos autorais patrimoniais estão relacionados diretamente ao uso, gozo e fruição da obra, sendo reconhecido ao autor o direito de transmiti-los, por meio de instrumentos jurídicos próprios, pois se referem ao que se denomina direitos disponíveis. Pode-se destacar, entre outros, os direitos de reprodução, atualização, reimpressão, tradução, divulgação, distribuição onerosa ou não da obra etc. Em suma, o direito patrimonial caracteriza-se pelos atos por meio dos quais o autor irá explorar sua obra, economicamente ou não, nas formas exemplificadas pelo art. 29 da lei n. 9.610/1998 (BRASIL, 1998a).

O mesmo texto legal que estabelece o alcance do direito autoral tenta promover a sua função social ao limitar o prazo<sup>2</sup> da concessão exclusiva de exploração da obra, atingindo assim o próprio exercício do direito autoral patrimonial. Findo este prazo determinado pela lei, a obra cai em domínio público e pode ser livremente utilizada, preservados sempre os direitos autorais morais.

No entanto, no trabalho de discutir a função social do direito autoral, há um entendimento, entre doutrinadores, de que as limitações e exceções previstas no texto legal não atingem a eficiente defesa da função social, impedindo suas principais finalidades de desenvolvimento econômico, cultural e tecnológico. A esse respeito Carboni (2006, p. 97) pontua que há uma confusão na interpretação legal entre a regulamentação da função social do direito de autor e as limitações e exceções ditas em lei, no entanto “tais limitações e exceções não são suficientes para resolver os conflitos entre o direito individual do autor e o interesse público à livre utilização de obras intelectuais”.

Para o pleno exercício da função social do direito autoral, além das próprias limitações impostas pelo texto legal (BRASIL, 1998a), como o prazo e o objeto de proteção, há que observar a aplicação do direito autoral sob a ótica da função social da propriedade e da teoria do abuso de direito, dentre outras normas. Tudo isso em consonância com o objetivo de alcançar a própria função social do direito autoral, que se configura na promoção do desenvolvimento econômico, cultural e tecnológico.

A aplicação da função social do direito autoral, portanto, recai sobre o próprio titular do direito de autor e/ou conexo, em uma tentativa de corrigir distorções, excessos e abusos praticados.

Neste contexto, uma das teses mais predominantes na disseminação das ideias contrárias ao exercício da função social da propriedade no direito autoral, dificultando seu próprio exercício, é a de que ela atenta contra os direitos de propriedade inerentes ao direito autoral e, especialmente, de que prejudica a exploração financeira de tal propriedade.

Trata-se da mesma teoria equivocada que é difundida para se contrapor à defesa da função social de qualquer propriedade: possibilitar a efetividade da função social significaria abdicar do próprio direito de propriedade sobre um bem. No âmbito do direito autoral, o direito de propriedade de que se estaria supostamente abdicando é a própria obra autoral protegida. E em consequência disso o autor estaria abrindo mão do seu direito de explorá-la.

---

<sup>2</sup> O prazo de exploração exclusiva da obra dura de toda a vida do autor até setenta anos depois de 1º de janeiro do ano subsequente ao do seu falecimento. Para *software* – também protegido pelo regime autoralista – o período protetor é de cinquenta anos contados a partir de 1º de janeiro do ano seguinte ao de sua criação.

No entanto, não há, na teoria da função social do direito autoral, qualquer linha que indique que o seu exercício implica tornar a obra de domínio público, retirando dela as proteções legais, mas apenas coibir os abusos feitos com fundamento na norma legal.

Em âmbito de direito constitucional, importante verificar que, como explica Novelino (2007), a função social da propriedade não se confunde com as limitações à propriedade, pois tal função não suprime a propriedade privada, no entanto estabelece sanções caso a função social não seja respeitada. Assim, como defendido por essa doutrina constitucional, não há qualquer pretensão de supressão do direito autoral moral e do direito autoral patrimonial pela defesa da função social. O que se pretende, tão-somente, é coibir o abuso do exercício do direito de propriedade, fazendo-se garantir outros direitos constitucionais como, exemplificando, o de acesso à cultura e à promoção do desenvolvimento econômico e tecnológico.

No aspecto do direito autoral moral, não há que se falar de qualquer prejuízo. A doutrina brasileira pressupõe que a vinculação de uma obra ao seu autor, identificando plenamente o autor de uma obra, não só é indispensável ao exercício do seu direito moral, previsto no texto legal (BRASIL, 1998a), como na defesa da transparência e veracidade das informações, associando-as obrigatoriamente ao seu autor. A defesa da função social do direito autoral não tem, pois, o condão de tornar a obra desprovida de autoria. Da mesma forma, para garantir a vinculação do autor à sua obra, não há condão de permissão de alteração da obra sem sua efetiva autorização.

Ademais, conforme mencionado, o direito autoral moral é personalíssimo, inalienável, irrenunciável e imprescritível. Portanto, em qualquer caso de uso da obra, ele deve ser observado e respeitado. E o desrespeito a tal direito é passível de punições, não havendo como, neste caso, ser justificado o exercício da função social para desconsideração do direito moral do autor.

Quanto ao direito autoral patrimonial, há de se contextualizar que, no âmbito da sociedade capitalista que domina quase o mundo inteiro, aquilo que gera riqueza torna-se patrimônio, para seu proprietário. Nesta sociedade também se presencia, atualmente, o que é denominada *sociedade da informação*.

Na sociedade da informação, há uma transformação da noção de riqueza, de algo material para algo intangível. O bem de mais alto valor torna-se então o conhecimento, que é adquirido pelo contínuo acesso e acúmulo de informação. Nesse sentido, Almeida (2012, p. 223) esclarece:

Quando concordamos que as pessoas cada vez mais estão ‘antenas’, conectadas, acessando notícias de seus aparelhos *smartphones* no caminho do trabalho, isto é um retrato da sociedade atual em que vivemos, em que o detentor da maior quantidade de informação será melhor remunerado, melhor reconhecido, mais aceito. Esta situação é o reflexo da Sociedade da Informação, na qual detém maior poder quem detiver a maior quantidade de conhecimento pelo acúmulo de informação.

Assim, a normativa do direito autoral presente em lei coaduna com a necessidade de proteção do patrimônio mais valioso da atualidade: o conhecimento presente na obra intelectual.

Este patrimônio, no entanto e conforme já defendido, também deve ser exercido segundo sua função social, em uma busca pelo equilíbrio entre a proteção autoral e a circulação de bens intelectuais, com consequente acesso à informação. Afinal, no contexto de uma sociedade da

informação, este equilíbrio garante amplitude cultural democrática e o acesso da sociedade ao conhecimento, à cultura e às manifestações criativas.

Há de se esclarecer que a teoria da função social do direito autoral não visa, em nenhuma circunstância, proporcionar o livre acesso às obras para finalidade de proveito comercial e financeiro, tampouco defende a não observância do direito autoral moral. Objetiva-se, com essa teoria, apenas garantir proveito e acesso da sociedade a um patrimônio autoral produzido, gerando engrandecimento social amplo e de forma acessível.

Nesse sentido, o pilar básico que se sustenta é de que não pode haver nem prejuízo injustificado ao autor e nem, por parte do autor, um abuso de direito. A divulgação de conteúdos de obras com finalidade de disseminação de conhecimento e ilustração e engrandecimento cultural e acadêmico, sem obtenção de lucro ou qualquer outro proveito comercial ou promocional e sem causar prejuízo ao autor, por exemplo, não pode ser considerada uma violação de direito autoral.

Aplicar a função social ao campo do direito autoral, portanto, significa promover a real função de tal direito para o desenvolvimento econômico, cultural, acadêmico e tecnológico, coibindo o abuso injustificado em seu uso e proporcionando à sociedade o acesso ao conhecimento e à cultura. Esse é um relevante meio de promover o crescimento de um país, tornando-o competitivo, economicamente.

## Licenças públicas: modalidades e meios para alcançar a função social do direito autoral

A denominada *economia criativa* abrange diversas atividades exercidas por indivíduos que exercitam sua imaginação e criatividade e que buscam explorar o valor econômico desses capitais intelectuais (HOWKINS, 2001). É a onda que domina a atual realidade. Coaduna-se perfeitamente com a formulação de uma sociedade da informação, e trata da transformação da riqueza de algo material para algo intangível.

Economia criativa é um tema relativamente novo, e com o qual se considera o capital intelectual como cada vez mais relevante para o desenvolvimento econômico e social dos países. Preconiza o uso e o compartilhamento de resultados desse capital intelectual, propondo formas alternativas de sua exploração econômica.

O crescimento do acesso e a própria consolidação da internet, juntamente com todo o campo da tecnologia da informação (TI), tornaram a economia criativa uma realidade diária. As produções intelectuais, protegidas não só pelo direito autoral, mas também pela propriedade industrial, circulam e são difundidas por intermédio da TI, e encontram formas cada vez mais inovadoras de serem exploradas, possibilitando retorno financeiro ao seu autor e, ao mesmo tempo, o pleno atendimento dos anseios da sociedade por conhecimento.

Por outro lado, esse novo formato de exploração, exposto pelo modelo de economia criativa, entra, por muitas vezes, em conflito com a própria legislação de propriedade intelectual vigente. Para atender às necessidades dos indivíduos inseridos na lógica da economia criativa, também é necessária criatividade na aplicação dos direitos de propriedade intelectual inerentes aos produtos gerados pelo conhecimento.

As licenças públicas podem ser excelentes formas de, atendendo-se aos preceitos legais aplicáveis ao direito autoral, promover maior aplicabilidade da sua função social. Por intermédio da aplicação das licenças públicas, atende-se aos preceitos contemporâneos da sociedade da informação, promovendo disseminação das produções intelectuais e assim disseminando e transmitindo conhecimento, ao mesmo tempo em que se resguardam os direitos autorais patrimonial e moral. São como contratos de licenciamento celebrados de forma pública e coletiva, em que o proprietário do direito autoral ou conexo fixa as condições da licença e o interessado em ser licenciado da obra se compromete a cumprir as condições acordadas.

Estes novos formatos contratuais estão inseridos naquilo que foi denominado *copyleft*<sup>3</sup>. Como um jogo de palavras, usa-se o termo *copyleft* para contrapor-lo a *copyright* e, assim, expressar a aplicação do direito autoral para garantir publicamente algumas liberdades sobre uma obra autoral, ao invés de simplesmente impor aqueles *todos os direitos reservados* do texto frio da lei. Portanto, as licenças públicas despontam como solução para a remodelagem do estatuto do direito autoral, sem feri-lo e adequando-o ao acelerado desenvolvimento tecnológico atual e às exigências da sociedade da informação.

Também como expressão dessa real necessidade de se buscar uma solução criativa para a aplicação dos ditames do direito autoral, surgiu, em 2006, o modelo *Creative Commons*. Trata-se de um modelo de licenciamento público que cuida de todas aquelas produções intelectuais que são pacíficas de proteção pelo direito autoral, garantindo disponibilidade da obra para uso em um limite e em condições previamente fixadas pelo próprio proprietário do direito autoral. Utilizando tal licença, toda coletividade fica igualmente autorizada a fazer aqueles usos indicados pelo autor.

O modelo de licenças do projeto *Creative Commons*<sup>4</sup> constitui-se em uma inteligente alternativa ao sistema de licenciamento individual para o uso da obra, promovendo um licenciamento coletivo em que todo e qualquer interessado fica igualmente autorizado a fazer determinados usos de uma obra que tenha a licença a ela agregada. Trata-se, portanto, de uma ferramenta que desenvolve licenças jurídicas públicas pelo próprio autor que desejar disponibilizar sua obra em um formato aberto.

Há de se ressaltar que as licenças *Creative Commons* não consistem na única forma de promover o licenciamento público de uma obra. O autor pode criar seu próprio modelo de licença, estabelecendo suas condições. No entanto, não há como negar que, por ter estabelecido um formato universal, fundado em símbolos, a licença *Creative Commons* garante uma compreensão, sem fronteiras, dos limites e condições da licença, independentemente de língua e até mesmo de alfabeto. Tais condições, na atual realidade de avanço da tecnologia da informação e do grande acesso à internet, revelam-se bastante adequadas.

Como dita a legislação brasileira de direito autoral (BRASIL, 1998a), qualquer uso de uma obra protegida carece de autorização do seu autor. Ou seja, para se fazer qualquer uso de um romance, uma música, uma obra técnica ou até mesmo um filme caseiro é necessário pedir prévia

<sup>3</sup> Para mais informações sobre *copyleft*, ver Mendes (2006).

<sup>4</sup> O modelo de licenciamento *Creative Commons* foi criado por Lawrence Lessig, na Universidade de Stanford, dos Estados Unidos(ver Mendes, 2006).

autorização do autor. Afinal, conforme também prescreve a mesma legislação (BRASIL, 1998a), a obra passa a ser protegida a partir do momento da sua criação, dispensando qualquer formalidade ou registro para que seja estabelecida a proteção. Considerando a velocidade com que tais obras conseguem circular em um mundo digital e, em contrapartida, todas as dificuldades em se promover licenças para qualquer um que queira utilizar tal obra, o que se tem é um empecilho enorme para a promoção do acesso da população em geral às produções autorais.

Um outro efeito que pode advir das dificuldades impostas pela interpretação e aplicação restrita das normas de direitos autorais, no que tange aos licenciamentos, é o desencadeamento de uma cadeia de desrespeito aos ditames das normas de direito autoral e uma total falta de controle sobre a circulação da obra, podendo, inclusive, em determinado momento, ocorrer a perda da determinação da autoria. Afinal, desejando usar a obra a qual obteve facilmente o acesso por vias digitais, mas lidando com inúmeras dificuldades em obter um licenciamento por parte do autor, o indivíduo, conforme comprova a realidade do dia a dia, fará um uso desautorizado, desconsiderando por completo os ditames legais.

Nesse contexto, as licenças *Creative Commons* representam um fácil modelo de licença jurídica, com um alcance proporcional ao alcance da própria obra no atual mundo digital e de amplo acesso à internet. Ademais, ao mesmo tempo em que tais licenças propiciam respeito às normas autorais, pois se fundamentam nos próprios ditames do direito autoral, promovem a disponibilização de obras protegidas, em modelo que fica aberto, conforme regras e condições, impostas pelo próprio autor, que as tornam publicamente acessíveis.

As licenças *Creative Commons* podem ser utilizadas para qualquer obra protegida pelo sistema do direito autoral, inclusive *softwares*, em diversos formatos, atendendo especificamente aos interesses do autor ou proprietário do direito autoral patrimonial. O sistema é simples de ser utilizado e tudo é feito *on-line* no *site* do projeto. Ademais, no próprio *site* podem ser encontradas todas as informações necessárias para *marcar* uma obra com determinado código de programação e assim possibilitar a indicação de que ela está disponibilizada sob uma determinada licença.

Os modelos de licença são identificados por símbolos e pequenos textos padronizados que facilitam o entendimento sobre o tipo de direito que está sendo licenciado. O autor ou proprietário do direito autoral escolhe que liberdades quer permitir no uso da sua obra e a marca com as licenças respectivas. Assim são geradas licenças completamente personalizadas, ao gosto do detentor do direito autoral. Entre os formatos de licenças oferecidas está a liberdade de cópia, distribuição e utilização da obra, atribuindo-a sempre ao autor original; a vedação ou não à execução de obras derivadas; a autorização ou não de obras para o uso comercial; e a designação de formatos de compartilhamento do trabalho.

No projeto *Creative Commons*, como forma de facilitar o uso e o conhecimento, as licenças são disponibilizadas em três níveis. O primeiro se direciona ao leigo, que não tem formação jurídica, e busca explicar no que consiste e quais os direitos estão sendo concedidos, sem o uso de linguagem jurídica e possibilitando plena compreensão. O segundo nível utiliza termos jurídicos e assim torna a licença plenamente aplicável em um ordenamento legal, sendo direcionada aos profissionais e aplicadores da área. O terceiro compreende um nível mais técnico, que permite



a efetividade do uso da licença em formato digital, possibilitando que ela seja *colada* às obras, deixando-as devidamente identificadas para um computador e indicando sob quais termos elas foram licenciadas.

Há de se ressaltar que, apesar de ter surgido nos Estados Unidos, o projeto *Creative Commons* tem um caráter global e no Brasil funciona em parceria com a Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas (FGV), no Rio de Janeiro. Dessa parceria nasceram três licenças específicas: a recombinação (*sampling*), a CC-GPL e a CC-LGPL (Quadro 1).

Quadro 1 – Termos e características das licenças de recombinação (*sampling*) e CC-GPL e CC-LGPL.

Recombinação ( <i>sampling</i> )
<p>Desenvolvidas conjuntamente pelo <i>Creative Commons</i> e pela Escola de Direito da FGV, no Rio de Janeiro, segundo seus termos o autor pode ou não autorizar a livre cópia, distribuição e utilização da obra. Entretanto, ele autoriza sempre a utilização parcial ou recombinação de boa-fé da obra, por meio do emprego de técnicas como sampleamento, mesclagem, colagem ou qualquer outra técnica artística, desde que haja transformação significativa do original, levando à criação de uma nova obra. A distribuição das obras derivadas fica automaticamente autorizada para o autor que recriou a obra do autor original.</p>
CC-GPL e CC-LGPL
<p>As licenças apresentam os três níveis do <i>Creative Commons</i> (para leigos, jurídico e tecnológico) e foram desenvolvidas para atender necessidades específicas do governo brasileiro no que tange ao incentivo à adoção do software livre, no país. Esse programa de incentivo foi coordenado pelo Instituto da Tecnologia da Informação (ITI), órgão vinculado à Presidência da República. O ITI é responsável, entre outras funções, por coordenar a estrutura de certificação digital no Brasil, e tem atuado como coordenador da implantação do software livre no país. Essas licenças consistem nas tradicionais general public license (GPL) e lesser general public license (LGPL) do sistema operacional GNU, internacionalmente adotadas para o licenciamento de software livre, mas com a diferença de serem embaladas de acordo com os preceitos do <i>Creative Commons</i>. Estas licenças operam com todos os quatro direitos básicos do software livre: a liberdade de estudar o programa, com acesso ao seu código-fonte; a liberdade de executar o programa para qualquer finalidade; a liberdade de modificá-lo e aperfeiçoá-lo; a liberdade de distribuí-lo livremente. Note-se que, na GPL, em contrapartida, mesmo que tenham ocorrido alterações no programa, este deve continuar sendo distribuído livremente, sob os mesmos termos da licença. Quanto à LGPL, ela permite que, em algumas circunstâncias, o programa seja distribuído sob termos de outras licenças.</p>

Fonte: Lemos (2005, p. 87-88).

As licenças mencionadas no Quadro 1 resultam de um trabalho colaborativo e, conforme mencionado, visam atender aos preceitos e necessidades identificados na atual realidade de avanço acelerado da tecnologia e com isso facilitar o acesso ao conhecimento para a sociedade, satisfazendo e promovendo, assim, o progresso da economia criativa.

De fato, há uma obsolescência do direito autoral frente a todo esse contexto do advento e crescimento do acesso à internet e às novas tecnologias. Outros formatos de interpretação e aplicação das normas autorais são necessários como meio de promover uma reforma legal ágil e eficiente, sem causar afronta aos próprios fundamentos legais já existentes. As licenças públicas constituem eficiente forma de propiciar a ampla circulação de obras passíveis de proteção pelo direito autoral, ao mesmo tempo em que se observa e se fomenta a própria proteção, mas com a manutenção da função social dos direitos.

## Papel e contribuição da empresa pública para o fomento da função social do direito autoral

Até aqui, foi apresentada como pano de fundo a fundamentação legal da função social do direito de autor, bem como as licenças públicas que a instrumentalizam. Avançando para o atendimento do objetivo deste capítulo – relatar a contribuição da Embrapa para a promoção da função social do direito autoral por meio da difusão, à sociedade brasileira, de seus resultados de pesquisas protegidos por direitos autorais – nesta seção se discorrerá sobre o papel daquela empresa pública de fomentar a função social do direito de autor.

A definição de empresa pública, no ordenamento jurídico brasileiro, dita que se trata de uma pessoa jurídica de direito privado, criada por um ente da federação (União, estados ou municípios) com uma finalidade específica e dotada de capital 100% público.

Marinela (2013, p. 155) esclarece que a empresa pública é conceituada como sendo “a pessoa jurídica criada por força de autorização legal como instrumento de ação do Estado, dotada de personalidade de direito privado, mas submetida a certas regras especiais decorrentes da finalidade pública que persegue”.

Verifica-se, conforme definições mencionadas, que a finalidade de uma empresa pública é sempre prescrita por lei própria, de forma a delinear sua exata atuação. Com esse preciso direcionamento, o Estado garante a criação de uma empresa pública efetivamente para o desenvolvimento de atividades tidas como relevantes para o seu próprio funcionamento.

O ordenamento jurídico brasileiro, acompanhado pela doutrina, admite duas espécies de empresa pública, a depender da atividade à qual sua finalidade está vinculada, podendo haver a prestação de serviço público ou a exploração de atividade econômica.

Atuando no âmbito da prestação de serviços públicos ou efetuando exploração de atividade econômica, no desenvolvimento de suas funções finalísticas, a empresa pública poderá produzir obras passíveis de proteção pelo direito autoral. Afinal, a produção intelectual autoral, conforme já explicitado, é uma das melhores formas de se transmitir o conhecimento produzido por aqueles empregados públicos devidamente contratados para o exercício de atividades para as quais determinada empresa pública foi criada.

Quando se tem essa realidade de capital 100% público e finalidade de atuação em áreas tidas como relevantes para o Estado, há de se ter estrita defesa de permanência de toda e qualquer obra produzida por uma empresa pública como propriedade dessa própria empresa.

Nessa sequência de raciocínio em defesa do patrimônio intelectual de uma empresa pública, vale lembrar o que apregoa a Lei de Direito Autoral n. 9.610/1998 (BRASIL, 1998a), em seu art. 11: “autor é a pessoa física criadora de obra literária, artística ou científica”. Sequencialmente, a mesma lei dita, em seu art. 22, que “pertencem ao autor os direitos morais e patrimoniais sobre a obra que criou”. No conjunto interpretativo de tal norma, pode-se concluir que uma obra criada em decorrência de orientações de uma empresa pública e com aporte dessa mesma empresa não será automaticamente de propriedade da empresa e sim de quem a criou.

Cabe à empresa pública, de forma a garantir a defesa do seu patrimônio público, tomar as devidas e cabíveis providências para que essas produções intelectuais autorais se tornem sua propriedade. Afinal, tendo as obras sido produzidas por seus empregados ou contratados, assim o foram com capital e investimento públicos, devendo ser garantido o seu uso e a sua fruição em prol das atividades desenvolvidas pela própria empresa pública, em razão dos ditames da lei.

Por óbvio, no caso citado não cabe defender a autoria como da empresa pública. Afinal, autor é sempre pessoa física, nos termos dos ditames da lei n. 9.610/1998 (BRASIL,1998a). Nesse sentido, não há aqui qualquer defesa pela desconsideração do direito autoral moral. Ao contrário, é função de uma empresa pública, como estatal que é, garanti-lo. O que há de se proteger é o direito autoral patrimonial de tal empresa que viabilizou, com seus recursos, a realização da obra. Dessa forma, concernem a ela todos os direitos atinentes e característicos dessa obra como patrimônio, ou seja, aqueles que estão relacionados diretamente ao uso, gozo e fruição da obra, denominados *direitos disponíveis*, podendo ser destacados, entre outros, os direitos de reprodução, atualização, reimpressão, tradução, divulgação, distribuição onerosa ou não da obra. Assim, em suma, o que se defende é que o direito autoral patrimonial seja transmitido à pessoa jurídica empresa pública, para que lhe pertença o direito de usar e fruir de tal obra, sempre no âmbito de sua atuação ditada por força de lei.

O patrimônio autoral de uma empresa pública tem papel essencial no exercício do cumprimento de suas próprias finalidades. É o instrumento que poderá fazer chegar a toda a sociedade o resultado de seu trabalho. Ao mesmo tempo, o gestor público deve ater-se aos cuidados necessários para evitar e coibir o uso desautorizado de tal patrimônio autoral.

As licenças públicas – apresentadas na seção anterior – constituem-se ferramentas para a promoção da função social do direito autoral de propriedade das empresas públicas. E, da mesma forma, garantem o cumprimento das regras atinentes e a defesa de sua propriedade na medida em que estabelecem de forma clara e universal as condições de uso de tal obra.

Ademais, no escopo de colaboração inerente às licenças públicas, a adoção de tal formato de licença pelas empresas públicas pode significar o marco de um projeto colaborativo entre Estado e sociedade. Como consequência, espera-se o atendimento, pelo Estado, das necessidades da sociedade, porquanto que as licenças públicas, na medida em que permitem a interação dos usuários das obras para com seus autores, possibilitam que haja também um maior conhecimento da empresa pública sobre as necessidades daqueles para os quais as obras, enfim, são destinadas. Exercita-se a colaboração entre o autor, que está no dever de transmitir um conhecimento produzido por uma empresa pública, e o público consumidor desse conhecimento, que o aplica na prática e pode acrescê-lo com novas informações derivadas da aplicação desse conhecimento.

Almeida (2012, p. 219) esclarece que na proteção autoral pode ocorrer a sobreposição de valores econômicos aos sociais, ocasionando a extrapolação do direito de exploração do conteúdo, por muitos titulares das obras protegidas, tendo como consequência a restrição “ao máximo ao seu acesso caso não haja um ganho econômico”.

Ora, a Lei de Direito Autoral, em sua interpretação *stricto sensu*, atende ao modelo de organização econômica empresa/mercado. Esse modelo, no entanto, não coaduna com os deveres

da empresa pública, que exerce funções relevantes para o Estado, utilizando-se de capital público. Adotar os formatos de licença pública significa romper com esse modelo de economia, atendendo à função social de uma propriedade pública e, ao mesmo tempo, protegendo esse mesmo patrimônio. Afinal, conforme já esclarecido em linhas prévias, as licenças buscam garantir o respeito à autoria, não havendo entrega ou alienação daquela obra, que é um patrimônio público, mas apenas a efetivação de um maior acesso a tal obra.

Ao possibilitar um maior acesso às suas obras, a empresa pública promove uma maior difusão do conhecimento técnico, científico e cultural presente em tais obras, promovendo o engrandecimento de toda uma sociedade e do país como um todo. Ademais, estará promovendo o retorno, à sociedade, do próprio capital público investido na empresa, fazendo cumprir sua função definida em lei.

Uma consequência da promoção do exercício do instituto da função social do direito autoral pela empresa pública é o engrandecimento do patrimônio autoral cultural, artístico e/ou científico desenvolvido no próprio território nacional. Isso em razão da disseminação do conhecimento já existente e do estímulo à inovação. Todo esse conjunto promove o fortalecimento do mercado interno e o desenvolvimento de um país, cuja economia se mostra então mais atuante e competitiva no mercado internacional.

## A experiência da Embrapa na difusão de resultados de pesquisa protegidos pelo direito autoral

Pela natureza da atividade da Embrapa – pesquisa agrícola –, seus empregados são incentivados a gerar conhecimento científico e tecnológico aplicável à agricultura brasileira, o que resulta na criação de tecnologias, produtos e processos passíveis de proteção de propriedade intelectual.

Para efetuar a gestão das tecnologias geradas por este ciclo virtuoso, a partir da revisão do marco legal brasileiro atinente aos direitos de propriedade intelectual (BRASIL, 1996), a Embrapa observou a necessidade de implementar uma criteriosa gestão tecnológica de seus ativos intangíveis, em conformidade com as novas prerrogativas legais. No mesmo ano, a empresa aprovou sua política de gestão da propriedade intelectual – que institucionaliza a proteção dos resultados de pesquisa por meio da deliberação n. 22/1996 (EMBRAPA, 1996). A partir deste ano, foram editadas resoluções normativas específicas para proteção de cultivares e obras de direito autoral.

A citada deliberação criou no âmbito de todas as unidades de pesquisa da Embrapa o Comitê Local de Propriedade Intelectual, que tem por finalidades: a) examinar os processos ou produtos gerados pela atividade de pesquisa da empresa, isoladamente ou em parceria, em qualquer das formas de registro de direitos autorais, registro de *software*, patente de invenção, patente de modelo de utilidade, registro de desenho industrial, registro de marcas, registro de indicações geográficas e proteção de cultivares; e b) atuar consultivamente e assessorar a direção do centro de pesquisa no estabelecimento de normas relativas à propriedade intelectual (EMBRAPA, 1996).

As obras intelectuais passíveis de proteção autoral – e que também integram o núcleo da indústria criativa – geradas e difundidas pela Embrapa estão elencadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Obras protegidas pelo direito autoral.

<b>Categorias</b>	<b>Obras</b>
Produção técnico-científica	Obras literárias: artigos (em anais de congresso e em periódicos), livros, série Embrapa (boletim de pesquisa, documento, circular e comunicado técnico)
Desenvolvimento de tecnologias e produtos	Softwares, serviços de informação web, imagens de satélite, mapas de gestão ambiental e agroclimatológicas
Produção da imagem institucional	Programas de TV/DVD/vídeo, fotografia, material didático de cursos, programa de rádio (Prosa Rural)

Fonte: elaboração própria com base nas políticas da Embrapa.

Como os objetos de investigação deste trabalho são as obras autorais, procede-se a um recorte, na política de propriedade intelectual da empresa, para se analisar apenas a resolução normativa n. 14, de 2001, e seus desdobramentos, a qual regulamenta, no âmbito da Embrapa, as questões de direitos de autor e daqueles que lhe são conexos. A citada norma visa atender às necessidades da instituição e de seus autores, ao mesmo tempo resguardar os interesses públicos e da pesquisa agropecuária (EMBRAPA, 2001).

Concernente à autoria, a obra gerada na Embrapa pode ser: a) individual: produzida somente por um autor; b) em coautoria: desenvolvida por vários autores; e c) coletiva: aquela cuja criação teve a iniciativa da Embrapa, dela participando vários autores com contribuições que se fundem numa criação autônoma. Aqui, verifica-se a participação de outro agente da indústria criativa: o autor/criador. Neste caso, o autor/criador, pessoa física, mantém vínculo empregatício com a Embrapa.

Por seu turno, no Quadro 3 encontram-se elencados os tipos de instrumentos protetivos dos direitos autorais utilizados para cada categoria de obra desenvolvida.

Nos itens a seguir, são apresentadas algumas especificidades da proteção, nas categorias de obras protegidas. Os instrumentos protetivos utilizados variam para cada tipo de obra, conforme Quadro 3. São eles: 1) celebração de termo de cessão de direito autoral entre a Embrapa e os autores; 2) solicitação de registro da obra no órgão competente; 3) elaboração de licença de uso, em se tratando de *software* livre ou proprietário; 4) elaboração de política de privacidade e condições de uso de obras disponíveis na *web*.

Quadro 3 – Instrumentos protetivos, por categoria de obra

<b>Obras, por categorias</b>	<b>Instrumentos protetivos</b>			
	<b>Termo de direito autoral</b>	<b>Registro no órgão competente</b>	<b>Licença de uso</b>	<b>Política de privacidade/ condições de uso de obras na web</b>
Produção técnico-científica <ul style="list-style-type: none"> <li>• livros</li> <li>• artigos</li> <li>• série Embrapa</li> </ul>	sim, para todas as obras	para livros, registro do ISBN	são celebradas licenças para publicação ou utilização por terceiros	sim, para todas as obras

Quadro 3 (cont.) – Instrumentos protetivos, por categoria de obra

Obras, por categorias	Instrumentos protetivos			
	Termo de direito autoral	Registro no órgão competente	Licença de uso	Política de privacidade/ condições de uso de obras na web
Desenvolvimento de tecnologias e produtos <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>softwares</i></li> <li>• serviços de informação <i>web</i></li> <li>• imagens de satélite e mapas</li> </ul>	sim sim não	sim, no INPI* não não	sim não não	sim, para todas as obras
Produção da imagem institucional <ul style="list-style-type: none"> <li>• fotografia</li> <li>• programa de TV</li> <li>• programa de rádio</li> </ul>	sim, caso haja alguma obra passível de proteção nos programas de TV e rádio, são firmados termos de direito autoral	não não não	não (fotografia)  licenciamentos para exibição ou execução de programas de rádio e TVs são celebrados entre a Embrapa e terceiros	sim, para todas as obras
Fonte: elaboração própria com base nas políticas da Embrapa. * Somente em alguns casos, em se tratando de software cuja licença de uso será onerosa.				

Fonte: elaboração própria com base nas políticas da Embrapa.

### Produção técnico-científica

Nesta categoria são incluídas as *obras literárias* de caráter técnico ou científico, principalmente artigos publicados em anais de congressos, em periódicos, os livros e a série de publicações Embrapa (boletim de pesquisa, documento, circular e comunicado técnico).

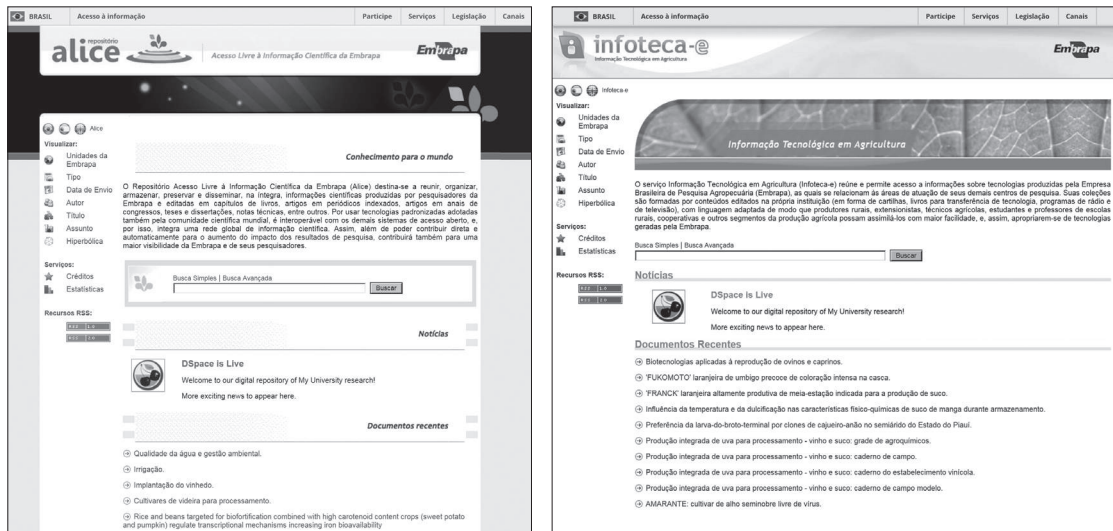
Para a disponibilização das obras para o público em geral, a citada resolução normativa n. 14/2001 estabelece a necessidade de celebração de termos de cessão de direitos patrimoniais específicos, de acordo com o tipo da obra (EMBRAPA, 2001).

Em se tratando de obra individual, a Embrapa celebra com o autor um termo de cessão temporária de direitos patrimoniais. Por este instrumento jurídico, o autor cede à Embrapa, total e temporariamente, nos termos da lei n. 9.610/1998, os direitos patrimoniais sobre a obra (BRASIL, 1998a).

A cessão dos direitos patrimoniais confere à Embrapa exclusividade para exercer os direitos de atualização, edição, tradução, adaptação e modificação da obra. E, mais vinculados à difusão da obra, a empresa também exerce os direitos de divulgação, publicação, distribuição – onerosa ou gratuita – e disponibilização da obra na internet.

Para difusão da produção técnico-científica na *web*, a Embrapa mantém dois repositórios institucionais para divulgação gratuita das pesquisas geradas: 1) Infoteca-e: voltado principalmente para o agricultor; e 2) Alice: direcionado para a comunidade científica (Figura 1).

Figura 1 – Imagens das telas iniciais dos repositórios Infoteca-e e Alice.



Fontes: Infoteca-e (2015); Repositório Alice (2015).

O primeiro repositório, denominado serviço de Informação Tecnológica em Agricultura (Infoteca-e), reúne e permite acesso a informações sobre tecnologias produzidas pela Embrapa, por meio de seus centros de pesquisa. Os conteúdos do repositório estão disponíveis em forma de livros para transferência de tecnologia, cartilhas, programas de rádio e televisão. O público-alvo da Infoteca-e é formado por produtores rurais, extensionistas, técnicos agrícolas, estudantes e professores de escolas rurais, cooperativas e outros segmentos da produção agrícola. Objetivando facilitar a assimilação dos conteúdos pelo público-alvo, a linguagem do repositório é adaptada para possibilitar a apropriação de tecnologias geradas pela empresa (INFOTECA-E, 2015).

O segundo é o repositório Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa (Alice). O repositório reúne, organiza, armazena, preserva e difunde, na íntegra, informações científicas produzidas pela empresa e editadas em obras protegidas pelo direito autoral, tais como capítulos de livros, artigos em periódicos indexados, artigos em anais de congressos, teses, dissertações e notas técnicas. Este serviço *web* utiliza tecnologias padronizadas adotadas pela comunidade científica mundial, sendo interoperável com os demais sistemas de acesso aberto, integrando uma rede global de informação científica. O público-alvo do conteúdo do Alice é a comunidade científica como um todo (ALICE, 2015).

Além da disponibilização gratuita, na internet, de obras de produção técnico-científica, a Embrapa também comercializa livros por meio de sua livraria virtual (LIVRARIA EMBRAPA, 2015). Neste caso, a empresa remunera o autor principal (obra individual) na quantia de 10% do valor unitário de venda constante da nota fiscal, de cada exemplar efetivamente vendido. Em se tratando de obra coletiva, a remuneração será dividida em partes iguais, salvo se houverem os autores estipulado proporção diferente para cada um.

Como o registro das obras autorais é facultativo, a Embrapa opta apenas pelo registro do International Standard Book Number (ISBN)<sup>5</sup> na Fundação Biblioteca Nacional.

A Embrapa também utiliza como instrumento de proteção ao direito autoral de sua produção técnico-científica uma política de privacidade e condições de uso da produção disponibilizada na *web*.

A esse respeito, no item seguinte são fornecidas mais informações, ao se tratar também da disponibilização de serviços pela *internet*, pela Embrapa.

#### Desenvolvimento de tecnologias e produtos

Nesta categoria de obras protegidas pela propriedade intelectual encontram-se *softwares*, *serviços de informação web* e *disponibilização de imagens de satélite e mapas agroclimatológicos*.

Os *softwares* desenvolvidos pela Embrapa podem ser licenciados tanto como proprietários ou como *softwares* livres. Como a lei de proteção à propriedade intelectual do *software* estabelece que ele pertence à empresa, sendo o *software* desenvolvido em suas dependências, sob vigência de contrato de trabalho, a Embrapa celebra com seus empregados desenvolvedores um termo de reconhecimento, pelo autor, de direitos patrimoniais da Embrapa e de reconhecimento, pela Embrapa, da contribuição do autor. O *software* pode então ser encaminhado para registro no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) caso haja perspectiva de comercialização de sua licença de uso.

A licença de uso é outro instrumento utilizado – tanto para *software* com código-fonte fechado como para *software* livre – para estabelecer os direitos e obrigações dos usuários, nos termos da lei n. 9.609/1998 (BRASIL, 1998b).

A Embrapa mantém a Rede de Software Livre para Agropecuária – AgroLivre, que visa atender à demanda do setor agropecuário nas áreas de sistemas de apoio à tomada de decisão, de apoio à pesquisa científica e de apoio a projetos de inclusão digital. A Rede AgroLivre possui um repositório de *softwares* livres disponíveis para uso do setor agropecuário, tanto de *softwares* gerados pela Embrapa como por outras instituições de pesquisa. O repositório permite o gerenciamento, via internet, de projetos de desenvolvimento de *softwares*, viabilizando a construção de programas de forma colaborativa (AGROLIVRE, 2015).

No caso de *software* livre gerado pela Embrapa, sua disponibilização na Rede AgroLivre ocorre com a utilização de licenças de uso assemelhadas à Licença Pública Geral (GPL)<sup>6</sup>. No entanto, esta difusão não ocorre sem polêmicas.

O *software* livre desenvolvido originariamente e difundido por órgãos da administração pública suscita alguns questionamentos jurídicos quanto à titularidade e à disposição de bens públicos. Como afirmam Mendes e Buainain (2006, 2008), o licenciamento de *software* livre

<sup>5</sup> O ISBN é um sistema que identifica os livros, de forma numérica, segundo o título, o autor, o país e a editora, individualizando-os inclusive por edição.

<sup>6</sup> No trabalho de Mendes (2006) são abordados os aspectos de inovação tecnológica e de propriedade intelectual tendo como objeto de análise o *software* livre. Também se realiza um estudo de caso baseado na Rede AgroLivre.



desenvolvido por órgãos da administração pública não configura disposição de bens públicos, não havendo renúncia aos direitos autorais; a titularidade continua sendo dos mesmos órgãos criadores. Pela característica do *software* – bem imaterial e não rival –, a sua utilização não exclui um uso indiscriminado, por diversas pessoas. Em se tratando de um órgão público, principalmente de pesquisa e desenvolvimento, cuja missão seja transferir conhecimentos, tal como é o caso da Embrapa, o *software* livre pode ser um dos instrumentos que contribui para o cumprimento desta missão.

Além da disponibilização de *software* livre gerado pela Embrapa, via Rede Agrolivre – não sem acalorados debates, como citado –, a Embrapa também difunde serviços via *web*. Um dos exemplos é a Agência Embrapa de Informação Tecnológica (AGEITEC, 2015).

Por meio deste serviço *web*, a Embrapa permite o acesso à informação tecnológica e ao conhecimento gerado não apenas pela empresa, mas também por outras instituições de pesquisa e de ensino. A Ageitec disponibiliza obras intelectuais que versam sobre temas específicos, seja um artigo, um vídeo ou um livro. Os assuntos abordados são de três categorias: a) cultivo vegetal, como açaí, batata e feijão; b) manejo animal, como ovinos de corte e suínos; c) temáticos, como bioma cerrado e sistema de plantio direto.

Como esclarecem Souza *et al.* (2009), os conteúdos das diversas agências de informação são constituídos de hipertextos, elaborados por especialistas, com base em informações, tecnologias e conhecimentos disponibilizadas pelas instituições públicas de pesquisa e de ensino. Esses conteúdos são redigidos em linguagem simples e objetiva e costumam conter ilustrações, como figuras, gráficos e fotografias. Os hipertextos são complementados por informações que visam a ampliar a compreensão do conteúdo descrito, na forma de recursos eletrônicos em sua íntegra, como vídeos, programas de rádio, textos em HTML, PDF, DOC e planilhas eletrônicas.

A Ageitec difere dos repositórios Alice e Infoteca-e – retrocitados – em dois aspectos: a) suas obras autorais textuais são adaptadas para uma linguagem mais acessível para o público-alvo (produtores rurais, profissionais de assistência técnica, consumidores finais e agentes envolvidos na cadeia produtiva de um produto específico); b) as obras autorais são de titularidade e autoria não apenas da Embrapa, mas também de outras instituições de pesquisa e ensino.

No tocante aos conteúdos inseridos no *website* da Ageitec, uma das precauções da Embrapa é com o estrito cumprimento da lei autoral no que concerne ao reconhecimento da autoria e à necessidade de prévia autorização dos autores para uso das obras.

Verifica-se que o processo de produção de conteúdo hipertexto do *website* da Ageitec é caracterizado pelo uso de obras autorais, tanto para a consulta bibliográfica, como para o fornecimento de recursos ilustrativos para os textos, como tabelas, figuras, gráficos, fotos. Os outros recursos eletrônicos (vídeos, áudios, arquivos PDF, HTML, planilhas) também são utilizados na complementação das informações dos hipertextos.

Souza *et al.* (2009) explicam que, para cada recurso ilustrativo extraído de obra protegida e utilizado na elaboração dos hipertextos, bem como para utilização dos recursos eletrônicos complementares inseridos nos conteúdos hipertextos, são solicitadas e obtidas, previamente, autorizações para uso das obras no *website* da Ageitec, junto aos respectivos autores e titulares dos direitos

autorais das obras. Após concedida a autorização, é celebrada uma licença de uso por meio da qual os autores e titulares concedem permissão para que a Embrapa, a título gratuito, efetue adaptação, publicação, distribuição e divulgação, ao público, da obra licenciada, no *websites* da Ageitec ou por outro meio que no futuro vier a substituí-lo. Esses instrumentos jurídicos compreendem as regras essenciais para uso do objeto, bem como as condições de exercício do direito quanto ao tempo, espaço e gratuidade de uso das obras. Além da licença de uso, a Embrapa também indica a autoria e a referência de cada obra utilizada.

No que concerne à disponibilização de obras pela *internet*, os *websites* citados – Alice, Infoteca-e, Livraria Virtual, Rede AgroLivre e Ageitec – também obedecem a uma Política de Privacidade e Condições de Uso dos Sites da Embrapa (EMBRAPA, 2008). A política prescreve:

- a) garantias: proteção de informações disponibilizadas pelos *sites*, em conformidade com o marco regulatório autoral, bem como com o respeito à propriedade intelectual, principalmente em se tratando das marcas da Embrapa;
- b) direitos: todos os textos, imagens, sons e aplicativos exibidos nos *sites* são protegidos por direitos autorais, sendo vedado modificá-los, reproduzi-los, armazená-los, transmiti-los, copiá-los, distribuí-los, enfim, utilizá-los, por qualquer que seja a forma, para fins comerciais, sem o prévio e formal consentimento da empresa;
- c) proibições: aos usuários de *sites* da Embrapa é vedado prejudicar direitos e/ou interesses de terceiros; violar, ou tentar violar, os meios técnicos de proteção do conteúdo dos *sites*; utilizar conteúdo dos *sites* com finalidade comercial de venda de serviços; modificar, alugar, vender, distribuir ou criar obras derivadas de aplicativos e de serviços, no todo ou em parte, disponíveis nos *sites*; reproduzir, duplicar, copiar ou explorar, com finalidade comercial, qualquer parte dos aplicativos, dos serviços ou dos produtos oferecidos nos *sites*.

Outras obras também disponibilizadas pela Embrapa são as imagens de satélite e mapas agroclimatológicos. Como estas obras são produzidas por equipamentos, a discussão da literatura foca na questão da autoria. Apenas a pessoa física pode ser autor da obra, e nunca a pessoa jurídica ou mesmo um equipamento, ainda que dotado de inteligência artificial (BARBOSA, 1999). Como a lei autoral apresenta uma lacuna sobre a obra criada em equipamento automático, a Embrapa buscou a opinião de doutrinadores para estabelecer uma regra de como proceder, nestes casos.

Segundo Cabral (2000), não se pode atribuir um direito autoral a um ente não existente – como uma máquina –, que se limita a executar procedimentos técnicos. A lei autoral perde seu objeto pela inexistência do autor do trabalho protegido, que foi substituído pela máquina. Esta *produz* algo para um proprietário que não contribuiu com nenhuma atividade criativa para o produto final: a imagem de satélite. É considerada, pois, obra sem autor.

Compartilha o mesmo posicionamento Barbosa (1999), que explica a inexistência de direito autoral sobre o resultado de um funcionamento automático captador de imagens por satélite. Os comandos para direcionar a captação de imagens não são resultantes da decisão humana, mas sim meramente técnicos, o que não importa criação autoral.

Em se tratando de processamento de imagens obtidas por satélite, a doutrina estabelece que: a) deve ser denominado o satélite; b) explicitada a empresa à qual pertence o equipamento; c) indicado o projeto de P&D vinculado à obtenção da imagem (EMBRAPA, 2011).

Esta interpretação segue a adotada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 6023/ABNT75, que confere o mesmo tratamento para imagens de satélite, para mapas e documentos cartográficos similares (ABNT, 2002).

Considerando o posicionamento da doutrina sobre o assunto em tela, e apesar de a pessoa jurídica não requerer requisitos essenciais para se apresentar como titular do direito moral de autor, ela fará jus à proteção patrimonial concedida pela lei autoral. Não há nenhum impedimento de que seja indicada a fonte da imagem (e não a autoria, já que não se aplica). Da indicação da fonte depende-se a possibilidade de a pessoa jurídica ter o direito de explorar comercialmente as imagens (EMBRAPA, 2011).

### Produção da imagem institucional

Os *programas de rádio e TV, vídeos e fotografias* são as obras inseridas na categoria de produção da imagem institucional.

O programa de rádio Prosa Rural é distribuído gratuitamente para rádios de todo o Brasil e veicula matérias sobre tecnologias e produtos de baixo custo e de fácil adoção, desenvolvidos pela Embrapa. Por seu turno, o Dia de Campo na TV disponibiliza resultados dos trabalhos desenvolvidos pela Embrapa, em linguagem de fácil compreensão para um público diversificado, formado por agricultores, técnicos, estudantes, donas de casa, empresários e interessados nas tecnologias geradas ou adaptadas pela empresa e por parceiros. As reportagens destacam algumas novidades sobre agropecuária, meio ambiente, manejo vegetal e animal, biotecnologia, agricultura familiar e agroenergia (Figura 2).

Figura 2 – Telas iniciais do programa de rádio Prosa Rural

The screenshot displays the website for Prosa Rural, an initiative by EMBRAPA. At the top, there are navigation links for 'BRASIL', 'Acesso à Informação', 'Participe', 'Serviços', 'Legislação', and 'Canais'. Below this is a search bar and a list of services like 'Atendimento ao Cidadão', 'Mapa do Site', 'Acessibilidade', 'Contraste', 'Português', and 'English'. The main header features the EMBRAPA logo and the text 'Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento'. A secondary navigation bar includes 'O que fazemos' and various content categories. The central banner reads 'Prosa Rural - O programa de rádio da Embrapa' with a background image of a radio. Below the banner, there are links for 'O programa', 'Programação', 'Onde ouvir', 'Parceiros', 'Parceria Institucional', 'Boletim da semana', 'Receitas do Prosa', 'Blog', 'Contato', and 'Mapa do site'. The main content area is titled 'Confira os últimos programas produzidos (todas as regiões)' and lists several episodes with their dates and topics, such as 'Biodiversidade - Ocaso ambiental e territorial' and 'Segurança alimentar, nutrição e saúde'.

A Embrapa autoriza terceiros a retransmitirem seus programas de TV e de rádio, por meio de licenciamentos para exibição. A política de uso destes programas de rádio e de TV é a mesma adotada para obras disponibilizadas pela *internet*.

No caso da fotografia, é celebrado termo de direito autoral entre o autor da foto e a Embrapa. Também é firmada uma licença de uso entre a empresa e terceiros, para veiculação de determinada foto em publicações da Embrapa. Igualmente se aplica a política de privacidade e condições de uso de obra fotográfica disponível na *web*.

## Considerações finais

Tanto os agentes privados como os públicos – entre os quais universidades e institutos de pesquisa – são importantes atores da indústria criativa, que, com um foco mais na disseminação de investigação acadêmica e de pesquisa, buscam compartilhar com a sociedade seus trabalhos de investigação científica e tecnológica. Neste sentido, neste capítulo relatou-se a contribuição da Embrapa para a promoção da função social do direito autoral por meio da difusão, à sociedade brasileira, de seus resultados de pesquisas protegidos por direitos autorais.

A Embrapa, ao proteger seus ativos intangíveis com direitos de propriedade intelectual – especialmente no campo protetivo do direito autoral – e disponibilizá-los à sociedade contribui para promover a função social dos direitos de autor. A empresa, assim, também executa sua missão, que é viabilizar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da agricultura, em benefício da sociedade brasileira, promovendo equilíbrio entre o nível de proteção legal e o interesse social.

A implementação da política de propriedade intelectual na Embrapa é obrigação de uma empresa pública, financiada com recursos públicos, pois garante a propriedade dos ativos de conhecimento gerados pela empresa, os quais, desprotegidos juridicamente, poderiam ser facilmente apropriáveis por terceiros e terem sua utilização desviada dos objetivos para os quais foram criados. Não se trata, como sustentam algumas visões da geração de conhecimento e ativos intelectuais sem dono, de proteger para restringir acesso, mas de proteger para promover a circulação e assegurar a difusão de tecnologias para os fins para os quais foram criadas. Neste sentido, a proteção por meio de direito de autor constitui-se em mecanismo seguro de proteção e de difusão ordenada dos resultados de pesquisa gerados pela empresa.

Por meio das políticas institucionais da empresa, são realizadas a gestão tecnológica de suas obras autorais e a viabilização de acesso aos seus públicos destinatários: produtores rurais, extensionistas, técnicos agrícolas, estudantes e professores de escolas rurais, cooperativas, outros segmentos da produção agrícola e comunidade científica.

A implementação da política de propriedade intelectual e a gestão tecnológica na Embrapa conferem segurança jurídica quanto à proteção dos ativos intelectuais sobre os conhecimentos gerados. Trata-se de estratégia institucional visando fomentar a circulação e a difusão de tecnologias e resultados de pesquisa com vistas a contribuir para promover a função social do direito autoral.

## Referências bibliográficas

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 6.023*. Rio de Janeiro 2002.
- AGEITEC. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. *Site*. Brasília: Embrapa, 2015. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/index.html>>. Acesso em: 22. Jul. 2015.
- AGROLIVRE. Rede de Software Livre para Agropecuária. *Site*. Brasília: Mapa, 2015. Disponível em: <<https://www.agrolivre.gov.br/>>. Acesso em: 22. Jul. 2015.
- ALMEIDA, D. P. M. de. A função social do direito de autor na sociedade da informação. In: PINHEIRO, P. P. (Org.). *Direito digital aplicado*. São Paulo: Intelligence, 2012. p. 219-231.
- BARBOSA, D. B. *Propriedade intelectual e fotos automáticas tiradas por satélites*. Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://denisbarbosa.addr.com/125.DOC>>. Acesso em: 10 maio 2013.
- BRASIL, Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Lei de Direitos Autorais. Brasília, 1998a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19610.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm)>. Acesso em: 10 maio 2013.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 9.609, de 19 de fevereiro de 1998. Lei de Proteção da Propriedade Intelectual de Programa de Computador. Brasília, 1998b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19609.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19609.htm)>. Acesso em: 10 maio 2013.
- \_\_\_\_\_. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 5 nov. 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaoconsolidado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaoconsolidado.htm)>. Acesso em: 2 set. 2014.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 5.988, de 14 de dezembro de 1973. Regula os direitos autorais e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 dez. 1973. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/15988.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15988.htm)>. Acesso em: 2 set. 2014.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19610.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm)>. Acesso em: 2 set. 2014.
- \_\_\_\_\_. Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996. Lei de Propriedade Industrial. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. *Diário Oficial da União*, Brasília, 15 maio 1996. Seção 1, p. 8.353.
- BUAINAIN, A.M.; MENDES, C. I.C.; SILVA, A. B. O.; CARVALHO, S. M. P. Indústria criativa: direitos de autor e acesso à cultura. *Liinc em Revista*, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p. 477-504, out. 2011. Disponível em: <<http://www.ibict.br/liinc>>. Acesso em: 22. Jul. 2015.
- CABRAL, P. *Direito autoral: dúvidas e controvérsias*. São Paulo: Harbra, 2000.
- CARBONI, G. *Função social do direito de autor*. Curitiba: Juruá, 2006. 256p.
- CREATIVE COMMONS. *Site*. Disponível em: <<http://creativecommons.org>>. Acesso em: 22. Jul. 2015.
- EMBRAPA. *Assessoria jurídica. Direito autoral e a Embrapa: dúvidas frequentes, esclarecimentos sobre leis e normas, e como aplicá-las*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. 66 p. (Coleção Orientações Jurídicas, 3).
- \_\_\_\_\_. Deliberação n. 22/1996. Política institucional de gestão da propriedade intelectual da Embrapa. *Boletim de Comunicações Administrativas*, Brasília, n. 30, p. 6, jul. 1996.
- \_\_\_\_\_. Resolução normativa n. 14, de 8 de junho de 2001. *Boletim de Comunicações Administrativas*, Brasília, v. 27, n. 14, 2001. Disponível em: <<http://www22.sede.embrapa.br/snt/html/propriedadeintelectual/txt/resol14-2001%20dir%20autoral.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2013.
- HOWKINS, J. *The Creative Economy: how people make money from ideas*. Londres: Allen Lane, 2001
- INFOTECA-E. Informação Tecnológica em Agricultura. *Site*. Brasília: Embrapa, ano. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 22 jul. 2015.
- LEMOS, R. *Direito, tecnologia e cultura*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/2190>>. Acesso em: 26 set. 2014.
- LIMA, M. M.; BELDA, F. R.; CARVALHO, J. M. Obsolescência do direito autoral e modalidades de licenças públicas para a economia criativa. *Temática*, João Pessoa, UFPB, ano X, n. 7, jul. 2014. Disponível em: <[http://www.insite.pro.br/2014/Julho/4obsolescencia\\_direito\\_modalidade.pdf](http://www.insite.pro.br/2014/Julho/4obsolescencia_direito_modalidade.pdf)>. Acesso em: 2 set. 2014.
- LIVRARIA EMBRAPA. *Site*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, ano. Disponível em <<http://vendasliv.sct.embrapa.br/liv4/principal.do?metodo=iniciar>>. Acesso em: 22. Jul. 2015.

MARINELA, F. *Direito administrativo*. 7. ed. Niterói: Impetus, 2013. 1.216p.

MENDES, C. I. C.; BUAINAIN, A. M. Apontamentos jurídicos sobre licenciamento de *software* livre pela administração pública: relato da experiência da Embrapa. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE SOFTWARE LIVRE, 2006, Porto Alegre. *Anais do VII Workshop sobre Software Livre*. Porto Alegre: Organizações Nova Prova Gráfica e Editora Ltda., 2006. p. 177-182.

\_\_\_\_\_. Licenciamento de *software* livre: a nova dimensão do direito autoral. In: CONGRESSO DE DIREITO DE AUTOR, 2., 2008, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), 2008.

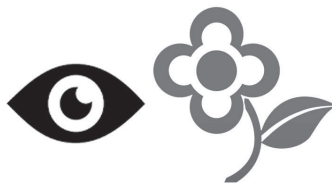
MENDES, C.I.C. *Software livre e inovação tecnológica: uma análise sob a perspectiva da propriedade intelectual*. 2006. 297 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico)– Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

NOVELINO, M. *Direito constitucional para concursos*. Rio de Janeiro: Forense, 2007. 518 p.

REPOSITÓRIO ALICE. Acesso Livre à Informação Científica da Embrapa. Brasília: Embrapa, ano. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/>>. Acesso em: 22. Jul. 2015.

SILVA, J. A. da. *Curso de direito constitucional positivo*. 10. ed. São Paulo: Malheiros, 1995. 820 p.

SOUZA, M. I. F.; MENDES, C. I. C.; SANTOS, A. D.; SILVA, J. S. V. Utilização de obras protegidas pelo direito autoral em *website* de conteúdo: a experiência da Embrapa Informática Agropecuária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIBLIOTECONOMIA, DOCUMENTAÇÃO E CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 23., 2009, Bonito, Mato Grosso do Sul. *Anais...* Bonito: CBBB, 2009.



# 12

## A PROPRIEDADE INDUSTRIAL: DUPLA PROTEÇÃO OU PROTEÇÕES COEXISTENTES SOBRE UMA MESMA PLANTA

Kelly Lissandra Bruch • Adriana Carvalho Pinto Vieira • Homero Dewes

### Introdução

Quando se verifica na versão originária da Constituição dos Estados Unidos da América de 1791, seu Artigo I, Seção 8, Item 8, o qual determina que o Congresso tem o poder para “promover o progresso da ciência e utilidade das artes, por meio da garantia por tempo limitado aos autores e inventores do direito exclusivo de seus respectivos escritos e inovações”<sup>1</sup>, percebe-se que um novo momento havia chegado na história da humanidade. Certamente a propriedade sobre terras e sobre coisas ainda era preponderante e predominante no Século XVIII, mas esta demonstração indicava que o mundo caminharia para a busca de proteção dos ativos intangíveis, propriedade imateriais, que seriam tão valiosas que a Constituição deveria proteger.

Interessante é notar que naqueles longínquos idos anos, o Brasil não estava tão longe desta lógica visionária. Primeiro publica-se o Alvará de 28 de janeiro de 1809<sup>2</sup> que determina, entre outras disposições para abertura econômica, o direito de produzir, de forma exclusiva e por prazo determinado, inventos trazidos ao Brasil. Na sequência, a própria Constituição Política do Império do Brasil de 25 de março de 1824, dentre os direitos e garantias individuais, em seu art. 179, inciso XXVI, determina que “os inventores terão a propriedade de suas descobertas, ou das suas produções”<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> *To promote the Progress of Science and useful Arts, by securing for limited Times to Authors and Inventors the exclusive Right to their respective Writings and Discoveries.*

<sup>2</sup> VI – Sendo muito conveniente que os inventores e introductores de alguma nova machina, e invenção nas artes, gozem do privilegio exclusivo além do direito que possam ter ao favor pecuniario, que sou servido estabelecer em beneficio da industria e das artes; ordeno que todas as pessoas que estiverem neste caso apresentem o plano do seu novo invento á Real Junta do Commercio; e que esta, reconhecendo a verdade, e fundamento d'elle, lhes conceda o privilegio exclusivo por quatorze annos, ficando obrigadas a publica-lo depois, para que no fim desse prazo toda a Nação goze do fructo dessa invenção. Ordeno outrossim, que se faça uma exacta revisão dos que se acham actualmente concedidos, fazendo-se publico na forma acima determinada, e revogando-se todos os que por falsa allegação, ou sem bem fundadas razões obtiveram semelhantes concessões.

<sup>3</sup> XXVI – Os inventores terão a propriedade das suas descobertas, ou das suas produções. A Lei lhes assegurará um privilegio exclusivo temporario, ou lhes remunerará em ressarcimento da perda, que hajam de soffrer pela vulgarisação.

Todavia, quando se começa a generalizar a ideia do estabelecimento do direito de exclusiva sobre inventos relacionados a novas máquinas, verifica-se também a necessidade de se estender formas de proteção semelhantes a plantas e outros organismos vivos.

A lógica que se encontra sob estes mecanismos de proteção já foi descrita por inúmeros autores. Todavia, uma visão interessante é apresentada por Stiglitz (2012) ao tratar sobre o tema no âmbito de bens públicos globais. Segundo o autor um bem público possui duas propriedades fundamentais: “um consumo não rival – o consumo de um indivíduo não diminui o consumo de outro – e a não exclusão – é difícil, se não impossível, excluir um indivíduo do usufruto do bem” (STIGLITZ, 2012, p. 353). E este deve ser compreendido como global, em oposição a bens públicos locais, para que seus benefícios se estendem a todos. Quando o autor fala disso, está tratando do conhecimento de maneira particular.

Para Stiglitz (2012, p. 354) “se as empresas não podem se apropriar dos retornos da produção de conhecimento, então terão incentivo limitado de produzi-lo: ao decidirem o quanto investir, examinarão apenas os retornos obtidos por elas, não os benefícios estendidos aos outros”. E é neste aspecto que os governos buscam um equilíbrio entre “aumentar o grau de apropriação dos retornos com o conhecimento, emitindo proteção de patentes” por um lado, mas durante um período limitado e em troca da revelação completa do conhecimento que será temporariamente exclusivo.

Esta concepção estabeleceria um direito temporário de exclusividade sobre este conhecimento, que garantiria o “retorno de suas atividades inovadoras ou pela cobrança por meio do uso de uma patente (licenciamento) ou pela cobrança de um preço de monopólio sobre o produto”. Em troca, sobre este conhecimento inicial, permite-se a produção de mais conhecimento. E o ponto ótimo de equilíbrio se encontra na medida exata em que se estabelece a amplitude e o âmbito de aplicação de uma reivindicação de patente: isso seria aplicável apenas a este “tomate”, a todos os “tomates” ou a todos os “vegetais”. A escolha desta extensão fará com que o sistema de proteção seja mais ou menos eficiente, para a sociedade ou para o obtentor da proteção (STIGLITZ, 2012). Entenda-se aqui, quando se falou acima em patente, como todo o sistema de proteção, o que se questiona é sua eficiência e eficácia em face do que o mesmo protege, a amplitude e abrangência da proteção.

Em face disso, o propósito deste trabalho é, primeiramente compreender estas duas formas de proteção e as diferenças existentes entre os dois sistemas de proteção a ativos intangíveis diferenciadores relacionados a plantas que foram estabelecidos no Brasil: as patentes de invenção e a proteção de novas cultivares.

Compreendido o objeto de cada sistema, a questão de pesquisa que se apresenta é a seguinte: é possível haver proteções simultâneas – proveniente dos dois sistemas – convivendo em uma mesma planta?

Sobre este aspecto ressalta-se que há diversos posicionamentos doutrinários no Brasil, que partem desde a impossibilidade de uma existência de dupla proteção, decorrente da interpretação literal do art. 2 da Lei nº 9.456/1997, do que decorre a proteção apenas por meio do instituto das novas cultivares às plantas. Bem como a interpretação que compreende a possibilidade de se



promover efetivamente uma dupla proteção sobre plantas, o qual contraria a literalidade do inciso IX do art. 10, dispostos no inciso III e o parágrafo único do art. 18, ambos da Lei nº 9.279/1996.

A afirmação supra se refere à possibilidade de proteção decorrente de cada sistema. De um lado, a proteção de uma planta inteira, desde que seja distinta, homogênea, estável, que tenha nome próprio e não tenha sido comercializada antes do prazo legal, por meio da Lei nº 9.456/1997. De outro lado, a possibilidade de proteção de microrganismos transgênicos, o produto decorrente destes, o processo de produção destes, dentre outros, que seja novo, tenha atividade inventiva e aplicação industrial, e que possa influenciar, alterar, modificar, inibir, etc., sejam características fenotípicas ou genotípicas, em plantas, por meio da Lei nº 9.279/1996.

Assim, como hipótese à questão levantada, considerando-se que tanto a proteção da nova cultivar quanto da patente de invenção possam ser verificadas sobre a mesma planta, permitindo, neste caso, a existência de mais de um titular de direitos, sugere-se a possibilidade da existência simultânea de direitos provenientes de diferentes sistemas sobre uma mesma planta.

## Propriedade industrial de plantas: dos acordos internacionais para o Brasil

A possibilidade da proteção envolvendo seres vivos é recente, datado do século XX, notadamente com relação à proteção de plantas. Ao contrário das demais áreas tecnológicas abrangidas, a proteção de cultivares apenas começa a ser referida, de maneira expressa, em acordos internacionais, com a criação da União Internacional para a Proteção de Novas Variedades de Plantas (UPOV).

A UPOV é uma organização intergovernamental com sede em Genebra, na Suíça. Esta foi estabelecida por meio da Convenção para a Proteção de Novas Variedades de Plantas, criada em 1961, em Paris; com posteriores revisões em 1972, 1978 e 1991. O instrumento tem por objetivo proteger o direito de propriedade industrial de novas cultivares, com a missão de fomentar um sistema eficaz para a proteção das espécies vegetais, com a finalidade de promover o desenvolvimento de novas cultivares para o benefício de toda a sociedade (UPOV, 2015). Atualmente se encontram vigentes os dois tratados: Ata de 1978 da UPOV (UPOV/1978) e a Ata 1991 da UPOV (UPOV/1991) (UPOV, 2015).

No entanto, houve possibilidade, até a promulgação da UPOV/1991, dos países membros do Acordo permanecerem no âmbito da UPOV/1978 ou optarem pela UPOV/1991. A UPOV/1978 traz proteções mais brandas para novas cultivares e a proibição da dupla proteção para uma mesma espécie botânica (Artigo 2º, UPOV/1978), ou seja, uma proteção por patente e outra, concomitante, mediante um sistema *sui generis*, como é aplicada no Brasil, a proteção de cultivar (Lei nº 9.456/97). A Ata da UPOV/1991 traz proteções mais rígidas, no entanto, não restringe a dupla proteção (UPOV, 2015).

Diante deste cenário, os países desenvolvidos buscaram, por meio da *World Intellectual Property Organization* (WIPO), negociar um tratamento mais rígido deste tema, tendo em vista que nas décadas de 1970 e 1980, o comércio internacional vinha sendo bastante afetado pela questão do desrespeito à propriedade intelectual. Os produtores e exportadores de bens de maior

conteúdo tecnológico desejavam garantir que os altos custos que tinham com pesquisa e desenvolvimento (P&D) fossem protegidos nos países importadores (THORSTENSEN, 2001, p. 219).

Contudo, o fracasso das medidas unilaterais e do bilateralismo, protagonizadas pelos Estados Unidos e pela União Europeia e, a insatisfação gerada nos países ricos pela incapacidade e lentidão para conseguir a ampliação da proteção da propriedade intelectual no seio da WIPO (PIMENTEL, 1999, p. 169), levaram à discussão e aprovação do *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights* - TRIPS (BASSO, 2000, p. 159), bem como a necessidade dos países desenvolvidos em vincular, definitivamente, o tema propriedade intelectual ao comércio internacional.

O documento surgiu com o objetivo reduzir tensões entre os Estados-Partes através de compromisso para solução de controvérsias sobre questões de propriedade intelectual relacionadas ao comércio, por meio de procedimentos multilaterais, descritos no Acordo TRIPS (art.64) e no Acordo Geral.

O Acordo teve origem na necessidade de se elaborar um conjunto de princípios, regras e disciplinas multilaterais sobre o comércio de bens contrafeitos; na exigência premente de se fixar objetivos básicos de política pública dos sistemas nacionais para a proteção da propriedade intelectual, inclusive dos objetivos de desenvolvimento e tecnologia e, igualmente, nas necessidades especiais dos países de menor desenvolvimento relativo no que se refere à implementação interna de leis e regulamentos com máxima flexibilidade de forma a habilitá-los a criar uma base tecnológica sólida e viável (BUAINAIN e VIEIRA, 2004).

No Brasil, o TRIPS foi internalizado pelo Decreto Presidencial nº 1.355/94. Embora houvesse a possibilidade dos países em desenvolvimento optarem pela entrada em vigor após um lapso de tempo diferenciado, O Brasil não faz qualquer ressalva neste sentido, obrigando-se à vigência imediata. Seu objetivo geral é reduzir as distorções e obstáculos ao comércio internacional e assegurar que as medidas e procedimentos de repressão ao comércio ilícito não se tornassem, por sua vez, obstáculos ao comércio internacional legítimo.

Trata-se de um acordo que estipula uma proteção mínima da propriedade intelectual em nível mundial, para corrigir a prática de infrações a esta tutela, elevando o nível de proteção a todos os Membros e garantindo esta proteção mediante procedimentos judiciais pré-determinados que sejam ágeis e efetivos (DEL NERO 2004, p. 47-50) .

Para o presente trabalho, serão tratadas as normas relacionadas com a proteção de plantas, que estão dispostas na seção 5 do TRIPS, que trata especificamente do direito de patentes. No artigo 27 estão elencadas quais matérias que os Membros são obrigados a proteger mediante patentes. Segundo o item 1, qualquer invenção, de produto ou de processo, em todos os setores tecnológicos, será patenteável, desde que seja nova, envolva um passo inventivo e seja passível de aplicação industrial. Como exceções gerais, os membros podem considerar como não patenteáveis as invenções cuja exploração seja necessária evitar para proteger a ordem pública, a moralidade, a vida humana, vegetal e animal, ou para evitar prejuízos para o meio ambiente, de acordo com o disposto no item 2 do artigo 27 (TRIPS).

Os Membros também podem considerar não patenteáveis plantas e animais, conforme o artigo 27, item 3, alínea b. Contudo, é obrigatória, conforme o artigo 27, item 3, alínea b, a proteção de espécies vegetais, podendo esta proteção se dar por patentes ou por um sistema diverso. É a partir deste dispositivo que surge no Brasil, e em diversos outros países, a proteção de cultivares.

A internalização do TRIPS no ordenamento jurídico brasileiro, em 1995, resultou na promulgação de um conjunto de leis que visavam estabelecer a proteção de praticamente todas as áreas da propriedade intelectual: Lei nº 9.297 de 14 de maio de 1996 – (Lei de Propriedade Industrial – LPI), que se refere à propriedade industrial, nela incluindo-se as patentes de invenção, modelos de utilidade, desenho industrial, marcas e indicações geográficas, além da repressão à concorrência desleal; Lei nº 9.609 de 19 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre a propriedade intelectual de programa de computador; Lei nº 9.610 também de 19 de fevereiro de 1998, que trata dos direitos autorais; Lei nº 9.456 de 25 de abril de 1997 – (Lei de Proteção de Cultivares – LPC), que disciplina a proteção de cultivares; Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007, sobre a proteção da topografia dos circuitos integrados.

Interessam particularmente a este trabalho a Lei nº 9.297/1996 (LPI) e a Lei nº 9.456/1997 (LPC).

### Proteção de cultivares

O Código de Propriedade Industrial, Decreto-Lei nº 7.903, de 27 de agosto de 1945, já havia estipulado em seu artigo 3.º alínea “a” que: “A proteção da propriedade industrial se efetua mediante: a) A concessão de privilégio de: patentes de invenção, modelos de utilidade, desenhos ou modelos industriais, *variedades novas de plantas*”. Mas a parte destacada, ou seja, a concessão de privilégio sobre variedades de novas plantas, não foi regulada neste período, e esta proteção, na prática, não entrou em vigor.

Foram necessários mais de cinquenta anos para que, com a publicação da Lei nº 9.456/1997, fosse possível a proteção de variedades vegetais no Brasil.

Esta Lei se propõe a proteger uma nova obtenção vegetal, que seja distinguível de outras cultivares e espécies vegetais por um conjunto mínimo de características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas ou moleculares, herdadas geneticamente. Essas características, denominadas descritores, devem se mostrar homogêneas e estáveis através das gerações sucessivas (LOUREIRO, 1999, p. 39).

O depósito de pedidos para proteção de cultivares, que engloba novas cultivares e cultivares essencialmente derivadas, se dá junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2015). Esta proteção não deve ser confundida com o Registro Nacional de Cultivares (RNC), também realizado pelo MAPA; registro este necessário para que mudas e sementes possam ser multiplicadas e comercializadas independentemente do direito de exclusividade, conforme dispõe a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, destacado no Quadro 1.

Quadro 1: Diferenças dos requisitos SNPC x RNC

	Proteção de Cultivares	Registro de Cultivares
Objetivo	Garantir os direitos de propriedade industrial para o obtentor e o melhorista. Pode-se ter a proteção de uma cultivar, sem que sua comercialização seja permitida.	Habilita estas a serem produzidas e comercializadas no Brasil. Pode-se ter cultivares registradas que são produzidas e comercializadas sem pagamento de royalties, pela não proteção ou estar em domínio público.
Fundamento Legal	Lei nº 9.456/1997 Lei de Proteção de Cultivares - LPC	Lei nº 10.711/2003 Lei de Sementes
Instrumento Técnico	DHE – Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade	VCU – Valor de Cultivo e Uso
Finalidade	Assegurar os direitos de exclusividade do seu titular referente ao uso destas. O titular pode licenciar, cobrar royalties, ceder e impedir que terceiros a utilizem sem a sua autorização.	Constituição de um banco de informações agronômicas, fornecendo dados ao poder público referente à origem do material e ao seu responsável no Brasil.

Fonte: elaboração dos autores

As características que distinguem o SNPC e o RNC podem ser elencadas em quatro pontos, de acordo com o apontamento de Vieira, *et al* (2012):

**1) Objetivo:** a proteção de cultivares tem como finalidade garantir os direitos de propriedade intelectual para o obtentor e o melhorista, enquanto o registro de cultivares habilita estas a serem produzidas e comercializadas no Brasil. Pode-se ter a proteção de uma cultivar sem que sua comercialização necessariamente seja permitida, bem como se pode ter cultivares registradas que são produzidas e comercializadas sem pagamento de *royalties*, posto que seus titulares não pediram o proteção ou esta já caiu em domínio público.

**2) Fundamento legal.** A proteção de cultivares se fundamenta na Lei nº 9.456/97, também conhecida como Lei de Proteção de Cultivares (LPC), enquanto o registro tem base a Lei nº 10.711/2003, conhecida como Lei de Sementes, e o Decreto nº 5.153/2004, que a regulamenta.

**3) Instrumento técnico:** Para a proteção de uma cultivar é necessário elaborar e apresentar o DHE, que comprova a distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade da cultivar perante outras. Para o registro é necessário apresentar o VCU, que visa estabelecer o valor de cultivo e uso da cultivar a ser registrada.

**4) Finalidade:** A proteção de novas cultivares e cultivares essencialmente derivadas tem como finalidade assegurar os direitos de exclusividade do seu titular referente ao uso destas, o qual poderá licenciar o uso comercial destas mediante o pagamento de royalties, ceder a titularidade, bem como impedir que terceiros a utilizem sem a sua autorização. A finalidade do registro de cultivares é bem diversa, posto que busca a constituição de um banco de informações agronômicas, fornecendo dados ao poder público referente à origem do material e ao seu responsável no Brasil.

Mesmo levando em conta que a proteção no Brasil só foi possível a partir de 1997, e quando se analisa os dois órgãos, percebe-se que é grande a diferença entre cultivares registradas e cultivares protegidas no Brasil, o que provavelmente reflete o estado ainda nascente deste segmento da

indústria de sementes e mudas, cuja estratégia passa pela proteção. Além disso, enquanto apenas pode ser requerida a proteção de cultivares cujas espécies já tenham seus descritores aprovados e publicados pelo SNPC, todas as espécies vegetais de uso no complexo agroflorestal podem ser registradas no RNC (VIEIRA, *et al*, 2012).

Vale, por fim, ressaltar a existência de outro instrumento que se difere dos anteriores, mas com os quais pode ser confundido. Trata-se do Zoneamento, que tem como objetivo indicar quais as cultivares – sejam elas protegidas ou não – são mais aptas para uma determinada região, com a finalidade, dentre outros, de orientar os produtores e servir de subsídio para contratação e pagamento de seguro agrícola (VIEIRA, *et al*, 2012).

#### *Requisitos para Concessão*

No ordenamento brasileiro uma cultivar é definida com base nos seguintes requisitos, estabelecidos no art. 3º, IV da LPC. Trata-se de uma:

- *variedade* de qualquer gênero ou espécie vegetal superior;
- *distinguível* de outras cultivares conhecidas por margem mínima de descritores;
- com *denominação própria*;
- *homogênea*, apresentando variabilidade mínima quanto aos descritores que a identifiquem em escala comercial;
- *estável* quanto aos descritores ao longo de gerações sucessivas;
- de uma *espécie* passível de uso pelo complexo agroflorestal;
- ou de uma *linhagem* componente de *híbridos*.

A cultivar, para ser considerada nova e, portanto, passível de proteção, além de apresentar os requisitos supra mencionados, distingue-se – e este é o caráter de novidade que a lei dá à nova cultivar – por a mesma não ter sido oferecida à venda no Brasil há mais de 12 meses em relação à data do pedido de proteção e em outros países, com o consentimento do obtentor, há mais de 6 anos para espécies de árvores e videiras ou há mais de 4 anos para as demais espécies (art. 3º, V da LPC).

Portanto, o que distingue uma cultivar de uma nova cultivar é o caráter temporal de novidade, que se expressa não no sentido compreendido como algo novo em termos absolutos – como o é no caso de patentes – mas sim, algo que não tenha sido comercializado durante um determinado período temporal.

Já a cultivar essencialmente derivada, também passível de proteção, além de observar a novidade temporal, será uma cultivar derivada da cultivar inicial ou de outra cultivar essencialmente derivada, sem perder a expressão das características essenciais que resultem do genótipo ou da combinação de genótipos da cultivar da qual derivou, exceto no que diz respeito às diferenças resultantes da derivação e distinta da cultivar da qual derivou por margem mínima de descritores (art. 3º, IX da LPC).

Feitos os referidos esclarecimentos, estabelece o art. 4º, LPC, que “é passível de proteção *a nova cultivar ou a cultivar essencialmente derivada, de qualquer gênero ou espécie vegetal.*

Assim, para que uma cultivar seja passível de proteção, primeiramente ela precisa ser considerada uma **cultivar**, que implica em atender aos requisitos de distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade, ser compreendida dentre as espécies já descritas e de uso pelo complexo agroflorestral.

Uma cultivar é considerada **distinta** quando esta se *distingue claramente de qualquer outra cuja existência na data do pedido de proteção seja reconhecida* (art. 3º, VI, da LPC).

A cultivar é considerada **homogênea** quando, *utilizada em plantio, em escala comercial, apresente variabilidade mínima quanto aos descritores que a identifiquem* (art. 3º, VII, da LPC).

E será considerada **estável** a cultivar que, *reproduzida em escala comercial, mantenha a sua homogeneidade através de gerações sucessivas* (art. 3º, VIII, da LPC).

Além disso, esta deverá possuir uma **denominação própria**, a qual deve ser única, não podendo esta ser referida de outra forma, a qual não pode se constituir apenas de forma numérica, devendo ser diferente da denominação de uma cultivar preexistente e não podendo a sua denominação induzir a erro quanto às características intrínsecas ou quando à procedência geográfica ou comercial da cultivar (art. 15, LPC).

Por fim, a referida cultivar deverá ser **nova**, o que significa que ela não pode ter sido oferecida à venda no Brasil há mais de 12 meses em relação à data do pedido de proteção e em outros países, com o consentimento do obtentor; há mais de 6 anos para espécies de árvores e videiras ou há mais de 4 anos para as demais espécies.

Neste sentido Oliveira (2011a, p. 117) esclarece que “o quesito *novidade* não tem relação alguma com a atividade inventiva, como faz crer à primeira vista. Sob a ótica da LPC, o atributo de novidade diz respeito ao tempo de comercialização”.

Vale ressaltar ainda que os descritores utilizados para expressar a distinguibilidade da cultivar se referem as variações atribuíveis às características morfológica, fisiológica, bioquímica ou molecular da espécie, e que sejam herdadas geneticamente (art. 3º, II, da LPC).

Portanto, não se trata especificamente da proteção de cultivares melhores do que aquelas já existentes, mas sim de cultivares diferentes daquelas já existentes.

Para cada espécie há um conjunto de características, ou descritores, previamente descritos. É dentre estes que o titular do direito deverá optar quando fizer a solicitação do pedido de proteção.

Assim, dentre cada espécie e visando harmonizar as diretrizes de DHE a serem utilizadas para estabelecer os descritores destas, a disposição nas tabelas de descritores segue a seguinte ordem botânica de desenvolvimento da planta:

- a) Sementes (para as características a serem analisadas antes do plantio)
- b) Plântula
- c) Planta inteira (por exemplo, hábito de crescimento)
- d) Raiz

- e) Sistema radicular ou outros órgãos subterrâneos
- f) Caule
- g) Folhas (lâmina foliar, pecíolo, estípulas)
- h) Inflorescência
- i) Flor (cálice, sépala, corola, pétala, estames, pistilo)
- j) Fruto
- l) Grãos (características a serem examinadas dos grãos colhidos no ensaio de campo)

Dentro de cada um destes, segundo a espécie, são estabelecidas características que deverão ser apontadas. Por exemplo: dentro do descritor semente, característica cor genética do hilo, esta pode se apresentar nas colorações cinza, amarela, marrom clara, marrom média, preta imperfeita e preta. O que o depositante deverá indicar é, para aquela característica, qual se apresenta em sua cultivar (Figura 1).

Figura 1 – Exemplo de descritor



Todavia, um descritor específico, que não está ligado às características morfológicas da planta, também é destacado por Lovato (2011): trata-se do uso de características de resistência às doenças.

Neste caso a forma de expressão poderia ser resistente, moderadamente resistente e suscetível. Claro que este descritor baseado em doenças, para que possa ser incluído como descritor de uma espécie, deverá ser, segundo Lovato (2011):

- a) Expressa a partir de um genótipo específico ou de uma combinação de genótipos.
- b) Suficientemente consistente e repetível dentro de um mesmo ambiente.
- c) Ter suficiente variação de níveis de expressão a fim de estabelecer distinguibilidade entre as cultivares.
- d) Apresentar definição precisa e reconhecida.
- e) Possibilitar avaliação de homogeneidade.

Outra questão bastante controversa, ainda no âmbito das características de uma cultivar, trata-se da introdução de marcadores moleculares no âmbito da proteção de cultivares. Hoje, segundo Aviani e Santos (2011, p. 156) :

As técnicas moleculares vêm sendo utilizadas no âmbito da proteção de cultivares como ferramentas auxiliares nas análises dos processos – por exemplo, na comprovação da origem genética

da cultivar (teste de paternidade), na identificação de cultivares em casos de uso indevido e em atividades de fiscalização.

[...]

Ainda que não tenham caráter decisivo, os perfis genéticos (“*fingerprinting*”) de cultivares, obtidos por meio de marcadores, podem ser anexados ao pedido de proteção pelos obtentores para fins de caracterização de cultivares.

[...]

Caso as diferenças entre os DNAs de cultivares não sejam relacionadas a uma expressão **fenotípica**, a técnica molecular é empregada complementarmente às análises efetuadas, na maioria dos casos, para planejamento de testes comparativos entre cultivares. Assim, a cultivar candidata à proteção será considerada, de fato, distinta quando os **descritores morfológicos, fisiológicos ou bioquímicos** usualmente empregados forem suficientes para diferenciá-la das demais conhecidas. (grifo dos autores)

Portanto, estes marcadores servem mais como subsídio para a identificação das cultivares do que para efetivamente realizar a sua distinção, posto que, ao final, a proteção conferida está atrelada à expressão fenotípica que é dada pelos descritores morfológicos, fisiológicos ou bioquímicos. O que se protege é a expressão, e não a genética de uma planta, por meio do instituto da proteção de cultivares.

Para Aviani (2011a, p. 41):

A ênfase dada a *características* tem uma razão prática: é por meio de um conjunto predefinido de características que a cultivar pode ser inicialmente *descrita* (por isso, o nome *descriptor* é utilizado como sinônimo de característica), permitindo determinar quais delas diferenciam a nova cultivar de outras variedades conhecidas.

Neste sentido, é interessante a afirmação da autora quando aponta que “o direito de propriedade sobre uma cultivar só pode ser exercido pelo titular a partir do momento em que ele pode identificar essa cultivar.” Portanto, é este conjunto de descritores, que distinguem a cultivar, que garantirão o direito de exclusividade (AVIANI, 2011a, p. 41).

E é a manutenção destes descritores ao longo das gerações que garantirá a manutenção do direito tendo em vista que, a partir do momento em que as características perderem a estabilidade, esta deixa de ser a cultivar que foi protegida e passa a não ser mais possível identificar a cultivar que foi objeto de proteção.

Interessante lembrar que, no Brasil, o teste que determina a distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de uma cultivar, também denominado de DHE, é realizada pelo próprio titular da cultivar, e seus resultados são relatados por este no pedido de proteção. Trata-se, como afirma Oliveira (2011b) de um sistema declaratório de proteção, no qual é o titular do direito que declara quais são as características da cultivar a ser protegida. Neste caso, ele também deve fornecer uma amostra viva ao SNPC, que servirá para que eventualmente se cultive – seja a semente, o bulbo ou outra parte do material de propagação – como forma de verificar a declaração. Esta amostra viva fará parte de uma coleção a ser mantida pelo SNPC durante todo o período de duração da proteção.



### *Duração*

A proteção tem a duração de 15 anos como regra e 18 para videiras, árvores frutíferas, árvores florestais e árvores ornamentais, não abrangendo a planta como um todo, mas apenas o material de reprodução ou multiplicação vegetativa. Este prazo é aplicável tanto para novas cultivares quando para cultivares essencialmente derivadas.

### *Abrangência da Proteção*

Deve ser ressaltado que essa proteção, no Brasil, recai somente sobre o material de reprodução ou multiplicação vegetativa da planta. Segundo Aviani (2011b), podem ser considerados como exemplos de materiais propagativos as sementes, as mudas, os tubérculos, as estacas e os brotos, dentre outros.

A autora ressalta ainda que (AVIANI, 2011b, p. 66):

Outras partes das plantas também podem ser consideradas materiais propagativos, a partir do momento que sejam utilizadas para tal finalidade. Com o crescente desenvolvimento tecnológico, métodos de reprodução de plantas tornam-se cada vez mais acessíveis e é possível multiplicar algumas espécies em curto período de tempo. Mediante cultura de tecidos, por exemplo, obtém-se um grande número de clones com o uso de diferentes partes da planta como material inicial para propagação.

Contudo, não estão abrangidas a planta e suas partes, quando o uso for diverso da reprodução ou multiplicação vegetativa da cultivar protegida.

Por fim, somente são passíveis de proteção, mediante a proteção de uma nova cultivar ou de cultivar essencialmente derivada, as espécies que tenham todos os seus descritores já estabelecidos e sua proteção já autorizada pelo SNPC. Em janeiro de 2006 haviam 69 espécies descritas e autorizadas (BRUCH, 2006). Hoje são 155 espécies (SNPC, 2015).

### *Direitos Conferidos*

Segundo o art. 9º da LPC, ao titular da proteção do cultivar é garantido o direito à reprodução comercial, podendo ele usar, gozar, dispor e reaver a cultivar de quem quer que, sem a sua autorização, ofereça à venda o material de propagação da cultivar, com fins comerciais. Trata-se de um direito positivo, combinado com o direito negativo de excluir terceiros do uso.

Todavia, embora pareça simples a compreensão de que o direito se estende ao material de propagação que for utilizado com fins comerciais, Aviani (2011b) alerta para a seguinte questão:

A definição de cultivar pressupõe a possibilidade de ela ser multiplicada por gerações sucessivas. Uma vez disponível no mercado, uma cultivar protegida está sujeita a ser facilmente reproduzida sem o conhecimento do seu titular.

A maioria das pessoas sabe, por exemplo, que para produzir uma nova muda de Violeta (planta ornamental do gênero *Saintpaulia*) basta introduzir uma folha no solo e regá-la. Desse modo, é possível criar mudas idênticas à planta da qual foi retirada a folha. No entanto, se a planta inicial se tratasse de uma cultivar protegida e as plantas obtidas fossem destinadas ao comércio, o momento do plantio da folha já seria considerado uma clara violação ao direito do titular da proteção.

Se as plantas fossem mantidas apenas no âmbito doméstico, porém, a situação seria considerada uma exceção que não feriria o direito do titular.

[...]

No caso de uma cultivar, o controle do uso não autorizado é ainda mais difícil, pois mesmo quando se destina à produção de grãos o produto gerado pode ser utilizado como semente, [...]

Deste forma, em que pese a existência do direito, há uma grande dificuldade na sua concretização. Seja pela dificuldade de se implementar um sistema integrado em todo o Brasil que monitore a origem das mudas e sementes comercializadas, seja porque as pessoas que as comercializam por vezes desconhecem que se trata de variedades protegidas, ou ignoram a possibilidade desta multiplicação. Acoplado a isso, há um número expressivo de exceções ao direito do melhorista que complementa este cenário, como se verá no item seguinte.

#### *Exceções*

A abrangência da proteção e do direito conferido são limitados legalmente pelo que dispõe o art. 10 da LPC. Conforme esse dispositivo, não fere o direito de propriedade sobre a cultivar protegida aquele que:

- 1) reserva e planta sementes para uso próprio, em seu estabelecimento;
- 2) usa ou vende como alimento ou matéria-prima o produto obtido do seu plantio, exceto para fins reprodutivos;
- 3) utiliza a cultivar como fonte de variação no melhoramento genético ou na pesquisa científica; e
- 4) aquele que, sendo pequeno produtor rural, multiplica sementes para doação ou troca exclusivamente com outros pequenos produtores rurais.

Além destas limitações, há a possibilidade da decretação da licença compulsória e declaração de uso público restrito, conforme o artigo 28 e seguintes da Lei n° 9.456/1997.

#### *Patentes de Invenção*

Em linhas gerais, as patentes de invenção são concedidas às invenções que comprovadamente sejam novas, apresentem atividade inventiva e aplicação industrial. Contudo, em cada ordenamento jurídico há peculiaridades para a concessão desse direito. Basicamente se busca ressaltar aqui quais são as principais peculiaridades do direito brasileiro em relação ao tópico patente de invenção aplicado a plantas.

No ordenamento jurídico brasileiro, a proteção mediante patentes de invenção se dá com base na Lei n° 9.279, de 14 de maio de 1996 (LPI). O órgão responsável pelo recebimento e análise dos pedidos de patente e modelos de utilidade é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial, INPI (2015), autarquia federal criada em 1970, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), com sede no Rio de Janeiro, RJ. Este órgão também é responsável pelo depósito dos registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas,

programas de computador, topografia de circuitos integrados e análise de contratos de transferência de tecnologia.

#### *Requisitos para concessão*

Dispõe o art. 8º da LPI que é patenteável a invenção que seja nova, apresente atividade inventiva e possua aplicação industrial.

A novidade é um conceito negativo: para ser novo o invento não deve ter se tornado público, ressalvado o período de graça, não pode estar compreendido no estado da técnica e não deve ter precedentes. Por exemplo, “uma patente que reivindica um fragmento de DNA, trata somente do fragmento isolado – e aí pode residir a novidade, e não do fragmento tal como disposto na natureza” (CHAMAS; BARATA; AZEVEDO, 2004).

A atividade inventiva é o que não decorre de maneira evidente ou óbvia do estado da técnica, quando aferida por um técnico no assunto. A obviedade e a evidência, decorrentes do estado da técnica é de difícil determinação por sua latente subjetividade. Assim, poderiam ser identificadas por quatro etapas, segundo Jones (1994): a) identificação do conceito inventivo abrangido pela invenção; b) verificação do que um técnico experiente, mas não imaginativo, consideraria na data do depósito do pedido como sendo de conhecimento geral do assunto; c) identificação das diferenças existentes entre o estado da técnica e a invenção; d) identificação das diferenças entre as etapas óbvias a um técnico no assunto e aquelas que requerem algum grau de trabalho inventivo, considerando-se total desconhecimento da invenção referida. Seguindo-se esses passos se poderia garantir uma certa objetividade na avaliação da atividade inventiva (WOLFF, 1997).

Por aplicação industrial entende-se a possibilidade de utilização ou produção de uma invenção em algum tipo de indústria. “A tendência no campo biotecnológico é exigir que se associe uma função clara à sequência de DNA – um caráter mais operativo; meras associações não são aceitas” (CHAMAS; BARATA; AZEVEDO, 2004). A interpretação do INPI, com relação ao conceito de aplicação industrial, é flexível, sendo aplicável para indústrias agrícolas, indústrias extrativas e demais produtos manufaturados. Contudo, deve ser possível reproduzir o processo ou fabricar-se o produto com uma certa escala industrial mínima, trazendo certa homogeneidade à aplicação do processo e ao produto final (SOUZA; APPEL; SOUZA, 2004, p. 22).

A Resolução INPI 144/2015, de 12 de março de 2015, que renovou certos aspectos das Diretrizes de Exame de Pedidos de Patente na Área Biotecnológica, traz maior clareza do que o INPI vem compreendendo como aplicação industrial:

O conceito de aplicação industrial no campo da biotecnologia deve atender ao exposto nas Diretrizes de Exame de Pedidos de Patente (Bloco II), e atenção especial deve ser dada à definição de uma utilidade para a invenção pleiteada.

Quando a invenção envolve sequências biológicas, o requisito de *aplicação industrial* só é atendido quando é revelada uma utilidade para a referida sequência.

Dessa forma, se um pedido de patente identifica, por homologia, uma nova sequência, sendo que a sequência homóloga descrita no estado da técnica possui função conhecida, a nova sequência identificada no pedido de patente é suscetível de aplicação industrial desde que esta utilidade esteja identificada no relatório descritivo.

Assim, a regra é que o material biológico deve ser associado a uma função para ser considerado invenção. Para requerer a patente de uma determinada sequência genética, a esta deve-se associar uma finalidade. Por exemplo: o gene de uma bactéria é isolado da natureza; descobre-se em parte deste a função de resistência a determinado herbicida; esta parte do gene é inserida em uma planta, com a função específica de torná-la resistente à exposição de um determinado herbicida. O que o que se protege é a função associada ao material genético. Todavia, não basta o simples isolamento do material da natureza.

De certa forma, contudo, estes requisitos são de análise subjetiva, o que pode levar à concessão ou negativa de um pedido de patentes sem um critério objetivo. Segundo Chamas, Barata e Azevedo (2004), há um tratamento diferenciado na análise de patentes de sequências de DNA entre o Escritório Europeu de Patentes (EPO) e o Escritório de Patentes dos EUA (USPTO), e o segundo é menos rigoroso neste quesito. Esta diferença de critérios pode ser um problema, uma vez que se for concedida uma proteção muito ampla, pode ser dificultada e até impossibilitar novas pesquisas e inovações sobre a mesma sequência genética.

A patente também deve descrever de forma clara e suficiente a invenção, de maneira que possa ser reproduzida por um técnico no assunto, pois este é um dos principais fundamentos do sistema de patentes: revelar à sociedade o conteúdo da invenção em troca da proteção da propriedade desta, com a possibilidade de excluir terceiros de sua exploração. Tendo em vista que há uma grande variabilidade da matéria viva, bem como há uma complexidade do processo de obtenção de um novo organismo, eventualmente surgem problemas para se realizar a completa descrição e publicação do invento biotecnológico (SOUZA; APPEL; SOUZA, 2004, p. 22). Para tanto, foi estabelecido em Budapest, o *Treaty on the International Recognition of the Deposit of Microorganisms for the Purposes of Patent Procedure* (1977). Segundo este tratado, os microorganismos deverão ser depositados em instituições autorizadas, com a finalidade de complementar o requisito legal de suficiência descritiva para a publicação do invento.

### *Patenteabilidade*

A LPI estabelece, também, um rol de invenções que não são passíveis de proteção mediante patentes, podendo ser estas compreendidas em dois grupos: aquelas que não são passíveis de patenteabilidade por não serem novas, não apresentarem atividade inventiva ou aplicação industrial, elencadas no artigo 10; e aquelas proibidas por determinação legal, elencadas no artigo 18.

Dentre os objetos e processos que não supririam os critérios de patenteabilidade, o artigo 10 elenca, no seu inciso IX, o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza, ou ainda que dela isolados, inclusive o genoma ou germoplasma de qualquer ser vivo natural e os processos biológicos naturais.

Dentre os objetos e processos que, embora se constituindo em invenções, não são passíveis de serem protegidos por meio de patentes de invenção, o artigo 18 elenca, em seu inciso III, o todo ou parte dos seres vivos.

Contudo, o mesmo inciso III determina que essa impossibilidade não se estende aos microrganismos transgênicos, desde que sejam novos, apresentem atividade inventiva e aplicação industrial

e que não sejam meras descobertas. Vale ressaltar que o mesmo art. 18, parágrafo único, da LPI, define microrganismos transgênicos como: “organismos, exceto o todo ou parte de plantas ou de animais, que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em condições naturais.”

Um dos problemas é efetivamente definir o que está compreendido da definição legal fornecida pela lei para microrganismos transgênicos, para que seja possível compreender quais são passíveis de serem patenteáveis. Há uma série de processos e produtos derivados da biotecnologia, a questão está em verificar qual a extensão que se deu ao significado de ‘microrganismo’ e de ‘transgênico’.

Segundo Marques (2002), dentre os processos utilizáveis na biotecnologia, destacam-se:

- a) A utilização de material biológico (inclusive microbiológico) para a produção de outros produtos ou matérias;
- b) A intervenção sobre matérias biológicas ou microbiológicas;
- c) Os processos através dos quais são produzidas matérias biológicas ou microbiológicas.

Salvo processos biológicos naturais que são considerados não patenteáveis por não apresentarem o requisito da novidade e serem considerados como descobertas, os demais processos acima elencados seriam passíveis de proteção mediante patente de invenção.

Para Marques (2002), dentre os produtos destacam-se:

- a) Proteínas extraídas, sintetizadas ou purificadas a partir de fontes naturais;
- b) Ácidos nucleicos;
- c) Genes e sequências de genes;
- d) Oligonucleotídeos;
- e) Vetores de clonagem (plasmídeos, fagos, cosmídeos);
- f) Vírus, bactérias;
- g) Organismos parasitários;
- h) Células e linhagem de células; (exceto no Brasil)
- i) Vegetais e partes de vegetais. (exceto no Brasil)

Dentre os produtos da biotecnologia, salvo os vegetais e partes de vegetais que não são patenteáveis segundo os artigos 10, IX, e 18, III da LPI, todos os demais são passíveis de proteção mediante patente de invenção, desde que novos, com aplicação industrial e passo inventivo, posto que passíveis de serem caracterizados como microrganismos desde que modificados pela ação humana.

### *Vigência*

A vigência da patente de invenção, no Brasil, conforme artigo 40 da Lei nº 9.276/1997, é de 20 anos a contar da data do depósito, e de 10 anos a contar da concessão do pedido, prevalecendo o prazo mais longo. O modelo de utilidade, que se traduz como uma inovação incremental a outra já existente, tem prazo de 15 anos a partir do depósito e 7 anos a partir da concessão.

*Direitos conferidos*

A patente de invenção confere ao titular o direito à possibilidade de impedir terceiros de, sem o seu consentimento, produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar os produtos objetos da patente e o processo ou produto obtido diretamente por processo patentado, segundo disposto no artigo 42 da Lei nº 9.279/1996. Dessa maneira, a legislação brasileira abarcou a face negativa do direito de propriedade industrial, posto que não concede ao titular o direito de usar, gozar e dispor – face positiva –, mas tão somente o direito de impedir terceiros não autorizados a praticarem esse ato.

*Limitações*

O direito à proteção da propriedade industrial é limitado pelo disposto no artigo 43 da Lei nº 9.279/1996, o qual permite que:

- 1) Terceiros não autorizados, em caráter privado e sem finalidade comercial, possam utilizar os produtos e processos patentados;
- 2) Possam ser realizados, sem a autorização do titular, estudos e pesquisas científicas ou tecnológicas com finalidade experimental, com os produtos e processos patentados;
- 3) Terceiros possam fazer circular produtos fabricados de acordo com patente de processo ou de produto que tiver sido colocado no mercado interno diretamente pelo titular da patente ou com o seu consentimento;
- 4) Terceiros, no caso de patentes relacionadas com matéria viva, utilizem, sem finalidade econômica, o produto patentado como fonte inicial de variação ou propagação para obter outros produtos;
- 5) Terceiros, no caso de patentes relacionadas com matéria viva, utilizem, ponham em circulação ou comercializem um produto patentado que tenha sido introduzido licitamente no comércio nacional pelo detentor da patente ou licença, desde que o produto patentado não seja utilizado para multiplicação ou propagação comercial da matéria viva patenteada.

## Análise comparativa entre a proteção de cultivares e a patente de invenção

Com o objetivo de visualizar mais claramente as semelhanças e diferenças entre estes dois institutos, elaborou-se um quadro comparativo, o qual apresenta, de forma resumida, seus principais aspectos no tocante ao direito brasileiro.

Quadro 2: Análise comparativa entre a proteção de cultivares e a patente de invenção

	<b>Patente de Invenção</b>	<b>Proteção de cultivares</b>
<b>Responsável pela concessão da proteção</b>	INPI / MDIC	SNPC / MAPA
<b>Proteção</b>	Microorganismos transgênicos que atendam aos requisitos de patenteabilidade. Organismos que expressem, mediante intervenção humana direta em sua composição genética, uma característica normalmente não alcançável pela espécie em condições naturais	Nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada de todos os gêneros e espécies vegetais descritos.

Quadro 2 (cont.): Análise comparativa entre a proteção de cultivares e a patente de invenção

	Patente de Invenção	Proteção de cultivares
<b>Exclusões</b>	O todo ou parte de seres vivos	Espécies não vegetais (fungos superiores e animais)
<b>Requisitos para concessão</b>	Novidade, Atividade inventiva, Aplicação industrial e Suficiência descritiva	Novidade, distinguibilidade, homogeneidade, estabilidade e denominação própria
<b>Grau de Publicização</b>	Descrever de forma clara e suficiente o objeto, de modo a possibilitar sua realização por técnico no assunto e indicar a melhor forma de execução. Depósito do material novo quando não puder ser descrito.	Descrição da cultivar e depósito da amostra viva para fins de contra-prova.
<b>Reivindicação</b>	Reivindicação genérica, do gene, do vetor de transferência do gene, do processo de obtenção, etc.	Reivindicação da cultivar
<b>Direitos</b>	Exclusão de terceiro de, sem o seu consentimento: produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar com estes propósitos produto objeto da patente e processo ou produto obtido diretamente por processo patenteado.	Reprodução comercial no território brasileiro. Exclusão de terceiros, sem o seu consentimento da: reprodução com fins comerciais, oferecimento à venda ou a comercialização do material de propagação da cultivar.
<b>Prioridade</b>	Primeiro a depositar o pedido	Primeiro a depositar o pedido
<b>Limites</b>		
<b>Temporais</b>	- 20 anos do depósito ou 10 anos da concessão para patente  - 15 anos do depósito ou 7 da concessão para modelos de utilidade	- 15 anos para cultivares em geral a partir da concessão do certificado provisório.  - 18 anos para videiras, árvores frutíferas, florestais e ornamentais, a partir da concessão do certificado provisório.
<b>Territoriais</b>	- País onde é feito o depósito do pedido de patente de invenção ou modelo de utilidade.	- País onde é feito o depósito do pedido de proteção de nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada.
<b>Legais</b>	- Atos sem fins comerciais  - Pesquisa e experimento  - Uso de matéria viva como fonte de propagação para obtenção de outros produtos	- Uso próprio  - Uso como fonte de variação para fins de pesquisa  - Uso da cultivar como fonte de variação para obtenção de outros cultivares  - Venda para consumo  - Uso e troca por pequeno produtor rural
<b>Compulsórios</b>	- Interesse Privado  a) exercer os direitos decorrentes da titularidade da patente de forma abusiva;  b) praticar abuso de poder econômico por meio do uso do direito de patente;  c) não explorar o objeto da patente ou não utilizar o processo patenteado no território nacional no prazo de três anos, ressalvados os casos de inviabilidade econômica;  d) comercializar o produto de maneira insatisfatória no mercado nacional;  e) titular de uma patente anterior não firmar acordo com titular da patente dependente quando esta consistir em substancial progresso técnico	- Interesse privado  a) comercializar o produto de maneira insatisfatória no mercado nacional;

Quadro 2 (cont.) : Análise comparativa entre a proteção de cultivares e a patente de invenção

	Patente de Invenção	Proteção de cultivares
<b>Compulsórios</b>	- Interesse Público a) interesse público b) emergência nacional	- Interesse Público a) emergência nacional b) abuso de poder econômico
<b>Esgotamento de Direitos</b>	- Primeira colocação no mercado interno por titular ou terceiro autorizado, salvo o uso para multiplicação ou reprodução com fins comerciais.	- Primeira colocação no mercado interno por titular ou terceiro autorizado, salvo o uso para multiplicação ou reprodução.

Fonte: Elaborado com base em: BRUCH, 2006.

O foco desta análise comparativa encontra-se nos limites que cada uma das formas de proteção impõe ao direito de exclusiva concedido legalmente. Nestes se encontra a grande diferença da regulamentação dada aos dois institutos no Brasil.

Compreende-se que há duas justificativas para a existência de um direito de propriedade, ou ainda, para a imposição de uma exclusividade sobre determinado direito: função pessoal, que visa garantir a realização pessoal do proprietário no exercício de seu direito; função social, que busca garantir o benefício social da existência e exercício do direito de propriedade (ASCENSÃO, 2000). A convivência destas duas finalidades é possível em face dos limites que se impõe à atuação do proprietário e da sociedade.

Entende-se que a sociedade deve respeitar o direito de propriedade do dono, concedendo instrumentos jurídicos para que este a defenda *erga omnes* em razão da sua turbacão. Em contrapartida deve o proprietário retribuir à sociedade utilizando esta propriedade de maneira adequada, podendo se dar a esta o conteúdo de uma função social. Esta maneira pode ser entendida como uma autolimitação de duas faces: uma face positiva e uma face negativa. Assim, como ele tem o direito de usar, gozar e dispor como direito positivo e o direito de excluir terceiros como direito negativo, também estas duas faces se apresentam em sua limitação (ASCENSÃO, 2000).

Embora haja uma larga discussão acerca dos demais limites, os que interessam para o presente estudo são aqueles impostos pela lei, ou seja, os limites estabelecidos na legislação vigente no Brasil.

Os limites legais são a face negativa da limitação dos direitos, ou seja, são os pontos em que o direito do proprietário é limitado em face de um interesse externo, seja ele público ou privado. A existência desses limites permite o necessário equilíbrio entre proprietário e sociedade. Estas limitações “[...] representam, na verdade, elementos constitutivos de atribuição do direito, ainda que de caráter negativo” (BARBOSA, 2003, p. 483). Um exemplo desta limitação é o dever do proprietário de permitir o acesso à água potável existente em sua propriedade aos titulares de imóveis circundantes (BARBOSA, 2003). Ou seja, trata-se de um limite que não descaracteriza o direito de propriedade, mas permite que ele subsista e seja aceito por toda a sociedade.

Com relação às patentes de invenção, os limites legais são: 1) atos sem fim comercial; 2) pesquisa; 3) preparação de medicamentos; 4) esgotamento nacional do direito; 5) uso de matéria viva como fonte de propagação para obtenção de outros produtos; 6) esgotamento



do direito de patentes relativas à matéria viva. Estes limites encontram-se elencados no artigo 43 da Lei nº 9.279/1996.

Com relação às cultivares, os limites legais são: 1) uso próprio; 2) venda para consumo; 3) uso da cultivar como fonte de variação para obtenção de outros cultivares; 4) uso da cultivar como fonte de variação para fins de pesquisa; 5) uso por pequenos agricultores. Estes limites encontram-se elencados no artigo 10 da Lei nº 9.279/1997.

Apenas serão detalhados os limites relacionados com propriedade industrial de plantas.

#### *Uso próprio / uso sem fins comerciais*

Com relação ao primeiro limite, atos sem fim comercial ou uso próprio, subentende-se a utilização do objeto da patente ou da proteção de cultivar de maneira que, se realizada com finalidade econômica resultaria em violação do direito. Então o limite é a finalidade econômica com que se utiliza.

Verifica-se, contudo, que há uma limitação maior e mais abrangente deste item para a proteção de cultivares. O artigo 10, I da Lei nº 9.456/97, que fala de reserva e plantio de sementes para uso próprio, em seu estabelecimento ou em estabelecimento de terceiros cuja posse detenha, não limita a quantidade do uso e não se refere necessariamente à impossibilidade de auferir lucros com esse plantio. A proibição é de fornecer estas sementes ou mudas para terceiro. Contudo a Lei nº 10.711 de 05 de agosto de 2003 trouxe outra limitação a esta possibilidade de replantio em seu artigo 23. Embora seja possível guardar e replantar as sementes ou mudas, para fazer isso o produtor rural fica condicionado à prévia inscrição dos campos de produção no MAPA<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Art. 23. No processo de certificação, as sementes e as mudas poderão ser produzidas segundo as seguintes categorias:

- I - semente genética;
- II - semente básica;
- III - semente certificada de primeira geração - C1;
- IV - semente certificada de segunda geração - C2;
- V - planta básica;
- VI - planta matriz;
- VII - muda certificada.

§ 1º A obtenção de semente certificada de segunda geração - C2, de semente certificada de primeira geração - C1 e de semente básica se dará, respectivamente, pela reprodução de, no máximo, uma geração da categoria imediatamente anterior, na escala de categorias constante do caput.

§ 2º O Mapa poderá autorizar mais de uma geração para a multiplicação da categoria de semente básica, considerando as peculiaridades de cada espécie vegetal.

§ 3º A produção de semente básica, semente certificada de primeira geração - C1 e semente certificada de segunda geração - C2, fica condicionada à prévia inscrição dos campos de produção no Mapa, observados as normas e os padrões pertinentes a cada espécie.

§ 4º A produção de muda certificada fica condicionada à prévia inscrição do jardim clonal de planta matriz e de planta básica, assim como do respectivo viveiro de produção, no Mapa, observados as normas e os padrões pertinentes.

Art. 24. A produção de sementes da classe não-certificada com origem genética comprovada poderá ser feita por, no máximo, duas gerações a partir de sementes certificadas, básicas ou genéticas, condicionada à prévia inscrição dos campos de produção no Mapa e ao atendimento às normas e padrões estabelecidos no regulamento desta Lei.

Parágrafo único. A critério do Mapa, a produção de sementes prevista neste artigo poderá ser feita sem a comprovação da origem genética, quando ainda não houver tecnologia disponível para a produção de semente genética da respectiva espécie (BRASIL, 2003).

No caso das patentes, segundo o artigo 43, I, da Lei nº 9.279/1996, esta possibilidade se refere expressamente a atos em caráter privado, sem finalidade comercial e desde que não acarretem prejuízo ao interesse econômico do titular da patente. Ou seja, o uso privado, além de não poder incluir a aferição de lucros também não pode prejudicar o interesse econômico do titular, ao contrário da limitação ao uso próprio.

Desta maneira, verifica-se que a imposição negativa de limites ao titular, apresentada pela Lei nº 9.279/1996 é menor que a imposição negativa de limites impostos ao titular segundo a Lei nº 9.456/1997.

*Pesquisa / uso como fonte de variação para fins de pesquisa*

O segundo limite se refere à possibilidade de utilização do objeto da patente ou da proteção de cultivar para pesquisas. O artigo 43, II da Lei nº 9.279/1996 é mais genérico, estabelecendo a utilização com finalidade experimental, estudos, pesquisas científicas e tecnológicas.

O artigo 10, III da Lei nº 9.456/1997 possibilita o uso da cultivar como fonte de variação na pesquisa científica. Este limite também pode ser denominado, no âmbito da proteção de cultivares, de *exceptions to the breeder's right*, que compreende a utilização da cultivar protegida como fonte de variação no melhoramento genético ou na pesquisa científica e encontra-se previsto como obrigatório na UPOV/1978 e UPOV/1991.

Neste caso o disposto na Lei nº 9.279/1996 aparentemente apresenta uma imposição negativa de limites ao titular maior que a imposição da Lei nº 9.456/1997, posto que a liberdade para pesquisar dada ao terceiro engloba a utilização da invenção, no primeiro caso, da maneira que aprouver ao pesquisador, já a segunda se limita à utilização do material como fonte de variação. Aparentemente, por que a proteção conferida pela Lei nº 9.456/1997 se restringe à propagação da cultivar. Ou seja, qualquer outro ato não é nem proibido nem permitido, pois está fora do âmbito de proteção desta lei. Ao contrário, a Lei nº 9.279/1996 deve deixar claro quais são os limites negativos por que do contrário estes estarão proibidos ao terceiro não autorizado. Desta maneira verifica-se que há uma similitude de tratamento entre as duas normas.

*Uso de matéria viva como fonte de propagação para obtenção de outros produtos / uso da cultivar como fonte de variação para obtenção de outros cultivares*

O terceiro limite, embora muito próximo do segundo tem uma diferença fundamental com relação a este. Enquanto o segundo limite se refere a pesquisa de caráter científico, o terceiro trata de utilização do objeto protegido para a obtenção de novos produtos.

O artigo 43, V, da Lei nº 9.279/1996 possibilita o uso do produto patentado como fonte de propagação ou variação para obter novos produtos. Já o artigo 10, III da Lei nº 9.456/1997, possibilita a utilização da cultivar como fonte de variação no melhoramento genético. Nestes dois casos, o limite negativo imposto ao titular do direito refere-se a permitir que terceiros possam inovar a partir das invenções protegidas. Contudo, em ocorrendo esta inovação, o terceiro deverá sempre respeitar os direitos já existentes, ou seja, pagar pelo uso da tecnologia caso esta permaneça em seu novo invento.

*Venda para consumo*

Este limite somente é colocado para a proteção de cultivares, ou seja, não se aplica à patente de invenção. O artigo 10, II, da Lei nº 9.456/1997 determina que se possa usar ou vender como alimento ou matéria-prima o produto obtido do plantio de uma cultivar protegida. Esta é uma das mais fundamentais diferenças entre o amparo mediante patente de invenção e proteção de cultivar. Enquanto a proteção de cultivar abrange somente o uso desta para multiplicação, sendo os demais usos não abrangidos por este direito, a proteção por patente possibilita a extensão deste direito ao produto final.

Por exemplo: se houver a proteção de uma nova cultivar para uma determinada árvore, sua proteção restringe-se à multiplicação desta árvore por meio de suas sementes ou mudas, não alcançando este direito às folhas, aos frutos ou a um óleo que possa ser extraído desta árvore. Contudo, se houver uma patente sobre um gene que foi inserido no genoma desta árvore e sua inserção resultar na produção, para extração, de mais óleo que uma árvore normal produziria, o direito do titular alcança não só toda a árvore mas também este óleo, posto que não há na lei uma limitação neste sentido.

*Uso por pequenos agricultores*

O artigo 10, IV da Lei nº 9.456/1997 permite ainda que o pequeno produtor rural multiplique sementes, para doação ou troca, exclusivamente para outros pequenos produtores rurais, no âmbito de programas de financiamento ou de apoio a pequenos produtores rurais, conduzidos por órgãos públicos ou organizações não-governamentais, autorizados pelo Poder Público.

Além disso, define como produtor rural, em seu parágrafo terceiro, aquele que atenda, simultaneamente, aos seguintes requisitos: a) explore parcela de terra na condição de proprietário, posseiro, arrendatário ou parceiro; b) mantenha até dois empregados permanentes, sendo admitido ainda o recurso eventual à ajuda de terceiros, quando a natureza sazonal da atividade agropecuária o exigir; c) não detenha, a qualquer título, área superior a quatro módulos fiscais, quantificados segundo a legislação em vigor; d) tenha, no mínimo, oitenta por cento de sua renda bruta anual proveniente da exploração agropecuária ou extrativa; e e) resida na propriedade ou em aglomerado urbano ou rural próximo.

Não há previsão semelhante na Lei nº 9.279/1996. Este direito, também conhecido como *farm's right*, encontra-se previsto como obrigatório na UPOV/1978 e como facultativo na UPOV/1991. Sua finalidade é garantir a segurança alimentar deste pequeno agricultor.

Neste ponto se verifica outra clara diferenciação entre a Lei nº 9.279/1996 e a Lei nº 9.456/1997. Ou seja, a limitação negativa ao titular existente na segunda não é prevista na primeira.

*Esgotamento do direito de propriedade industrial*

Em regra as legislações nacionais conferem ao titular o direito exclusivo de fabricar o produto ou empregar o processo objeto da proteção, bem como de oferecer à venda, colocar em circulação, ou utilizar industrialmente, os produtos protegidos ou resultantes de processos exclusivos. Algumas, como a legislação brasileira, garantem ao titular do direito a possibilidade de impedir terceiros de, sem o seu consentimento, exercer os direitos supra mencionados.

Contudo, a legislação também em regra não dispõe claramente sobre os limites do direito do titular. Desta falta de clareza resulta a “incerteza quando ao momento a partir do qual deixa o titular da patente de poder controlar o destino do produto abrangido pelo exclusivo” (SOUZA e SILVA, 1996, p. 21).

Embora já tenha havido muita discussão teórica sobre o tema, em regra tem se aceitado como parâmetro a teoria do esgotamento do direito. O esgotamento de direito do titular da propriedade industrial se dá no momento em que ele introduz o produto patenteado no comércio ou consente que isso seja feito por terceiro. Isto significa que ele tem a exclusividade para colocar, ou permitir que terceiro coloque no mercado pela primeira vez, o fruto de seu direito, mas não poderá controlar o trânsito desta mercadoria após a sua colocação (BASSO, 2000, p. 181).

As duas menções na legislação brasileira referente a esgotamento de direito e patentes são as seguintes:

- a) O artigo 43, IV da Lei nº 9.279/1996 possibilita que o produto fabricado de acordo com patente de processo ou o produto patenteado, que tiverem sido colocados no mercado interno diretamente pelo titular da patente ou com seu consentimento possam circular dentro do território nacional.
- b) O artigo 43, VI da Lei nº 9.279/1996 possibilita que terceiros, no caso de patentes relacionadas com matéria viva, utilizem, ponham em circulação ou comercializem um produto patenteado que haja sido introduzido licitamente no comércio pelo detentor da patente ou por detentor de licença, **desde que o produto patenteado não seja utilizado para multiplicação ou propagação comercial da matéria viva em causa.**

O primeiro ponto trata do esgotamento de direitos clássico, compreendendo que, colocado o produto no mercado interno, pelo titular ou terceiro autorizado, exaure-se o direito do titular.

O segundo ponto, todavia trata de um dos pontos centrais do presente trabalho: o esgotamento de direito relacionado à propriedade industrial de plantas.

Conforme disposto neste ponto, quando colocado um produto relacionado a matéria viva no mercado interno, pelo titular ou terceiro autorizado, exaure-se o direito do titular salvo para multiplicação ou propagação comercial. Este item autoriza aos produtores a guardarem suas sementes e mudas e as replantarem se não for para fins comerciais. Trata-se de dispositivo muito próximo ao *farm's right* preconizado pela UPOV/1978 e internalizado no artigo 10, inciso IV da Lei nº 9.456/1997, embora em outra roupagem. Claro que deve ser percebida a necessidade de que as sementes ou mudas contendo a matéria viva relacionada à patente tenham sido introduzidas no mercado interno de **forma legal**. **Em sendo introduzido de forma ilegal esta exceção não poderá valer para o infrator, posto que a ninguém é dado se beneficiar da própria torpeza.**

A Lei nº 9.456/1997, que trata da proteção de cultivares, não traz um artigo específico sobre esta forma de limitação, contudo a própria concessão do direito limita-se ao material de reprodução ou multiplicação. Assim, esgota-se o direito do titular a partir do momento em que a semente ou muda é inserida no mercado, pelo titular ou terceiro interessado, salvo quando esta for utilizada para fins de multiplicação. A legislação nacional, neste ponto, coaduna com o disposto

na UPOV/1978. No caso da UPOV/1991, há possibilidade de extensão do direito até o produto final comercializado, facultando a proteção sobre o resultado que proporcionará a cultivar.

### *Resultados da análise comparativa*

Primeiramente, deve-se deixar claro que estas regras aplicam-se no caso da aquisição lícita dos objetos de proteção por meio dos direitos de propriedade industrial. Todavia, quando a aquisição da planta se der de forma ilícita, em existindo um atributo protegido por patente de invenção em uma planta e esta planta em si sendo protegida por proteção de cultivar, cada um terá direito a requerer sua indenização pelo uso indevido de suas tecnologias, conforme já asseverado.

No cômputo geral, verifica-se claramente que há mais limitações negativas ao titular de uma proteção de cultivares que a um titular de uma patente de invenção. Resta saber o que fazer se dois titulares diversos tiverem sobre uma mesma planta uma proteção de cultivar e uma patente de invenção. Embora o artigo 2º da Lei nº 9.456/1997 determine que esta é a única forma de proteção de uma planta, há possibilidades concretas de se requerer uma patente de invenção sobre um determinado gene que traga determinados atributos a uma determinada planta e que resulte, indiretamente, na existência de direitos de patente sobre esta.

### Estudo de caso acerca da proteção simultânea: o caso IRGA 422CL

A doutrina tem realizado considerações teóricas sobre uma possível ou não proteção simultânea, derivada da proteção de cultivares e da patente de invenção, sobre uma mesma planta. As análises ainda são bastante teóricas tendo em vista que até o momento poucas patentes – além daquelas que adentraram o sistema brasileiro pelo dispositivo pipeline<sup>5</sup> – foram concedidas. Assim, poucos casos concretos até o momento confrontaram verdadeiramente estas formas de proteção.

<sup>5</sup> O CPI introduziu um instituto temporário, destinado a corrigir, em parte, a falta de patentes para produtos químicos, e processos e produtos de fins farmacêuticos e alimentares decorrentes da legislação anterior (art. 230 e 231 da Lei 9.279/96). Tal instituto, denominado **pipeline**, visava trazer diretamente ao sistema jurídico brasileiro as patentes solicitadas no exterior ou no Brasil, que aqui não poderiam ter sido deferidas em face da proibição da lei anterior.

“Art. 230. Poderá ser depositado pedido de patente relativo às substâncias, matérias ou produtos obtidos por meios ou processos químicos e as substâncias, matérias, misturas ou produtos alimentícios, químico-farmacêuticos e medicamentos de qualquer espécie, bem como os respectivos processos de obtenção ou modificação, por quem tenha proteção garantida em tratado ou convenção em vigor no Brasil, ficando assegurada a data do primeiro depósito no exterior, desde que seu objeto não tenha sido colocado em qualquer mercado, por iniciativa direta do titular ou por terceiro com seu consentimento, nem tenham sido realizados, por terceiros, no País, sérios e efetivos preparativos para a exploração do objeto do pedido ou da patente.”

Neste sentido, foi decidido que: **“Para a concessão da patente pipeline, o princípio da novidade é mitigado, bem como não são examinados os requisitos usuais de patenteabilidade. Destarte, é um sistema de exceção, não previsto em tratados internacionais, que deve ser interpretado restritivamente, seja por contrapor ao sistema comum de patentes, seja por restringir a concorrência e a livre iniciativa”**. Superior Tribunal de Justiça, 3ª Turma, Min. Vasco Della Giustina, RESP 1145367, Julgado em 15.12.2009.

O CPI, no pipeline, determinava que os interessados, beneficiários de atos internacionais, poderiam passar a depositar pedidos de patente relativos às matérias que não seriam passíveis de proteção segundo o CPI de 1971. Para esses depósitos, seriam tomados como termo inicial de prazos de proteção as datas do **primeiro depósito** para o mesmo invento no exterior.

Não poderiam, no entanto, se valer do benefício: a) os titulares de inventos já colocados em qualquer mercado, por iniciativa direta do titular ou por terceiro com seu consentimento; b) nem poderiam utilizar-se da benesse os titulares de invento quanto ao qual terceiros tivessem realizado, no País, sérios e efetivos preparativos para a exploração do objeto do pedido ou da patente.

O benefício era limitado ao prazo de 15 de maio de 1997. O pedido de patente depositado seria automaticamente publicado, sendo facultado a qualquer interessado manifestar-se, no prazo de noventa dias, quanto ao atendimento dos requisitos para concessão do benefício concedido, que não coincidia exatamente com os requisitos da patente. Assim, restou vedado ao INPI, pelo art. 230, o exame técnico do art. 8º da Lei 9.279/96, de novidade, atividade inventiva e utilidade industrial

O mais famoso caso, que subdivide-se em vários processos, inúmeros recursos e que teve recentemente uma decisão em grau de apelação no âmbito de uma ação coletiva<sup>6</sup>, claramente apenas trata da proteção por meio de patentes, não havendo a discussão da proteção por meio da proteção pelo instituto previsto na LPC, mas buscando-se aplicar o que nesta estava previsto para tratar daquilo que consta na LPI.

Todavia, outro caso, talvez menos noticiado, e que também tramitou na Justiça Estadual do Rio Grande do Sul, teve como foco esta simultaneidade de proteções. O processo judicial, que tramitou sob n. 001/1.07.0038621-5, na 5ª Vara da Fazenda Pública do Foro Central da Comarca de Porto Alegre não finalizou-se com uma decisão transitada em julgado, mas com um acordo entre os Autores e a ré Basf S/A, ao qual não se opôs o réu Instituto Rio Grandense do Arroz, o qual foi homologado em 15 de julho de 2013.

O histórico que se encontra no corpo do referido processo judicial, e que resultou na citada ação, pode se resumir da seguinte forma:

Em 1991 é depositado nos EUA o pedido de patente n. 07/737,851, intitulado "Imidazolinone resistant AHAS mutants".

Em 1992 é depositado no Brasil, mediante prioridade unionista do pedido de patente n. 07/737,851 dos EUA, o pedido de patente n. PI9202950-7, intitulado "célula hospedeira, processo para conferir resistência específica a imidazolinona a células vegetais, e processo para a produção de um vetor útil para conferir resistência específica a imidazolinonas a uma célula hospedeira", cuja titularidade pertence à American Cyanamid Company.

Em 1995 a Universidade de Louisiana, EUA, mediante pesquisa, obtém, através de métodos de mutagenesis, o genótipo de arroz mutante com resistência a herbicidas do grupo químico das Imidazolinonas;

Em 1997 a Universidade de Louisiana licencia para exploração comercial a tecnologia do processo de obtenção de plantas de arroz tolerantes ao grupo de herbicidas imidazolinonas, denominada posteriormente pela Cyanamid como "Clearfield®", à American Cyanamid Company e permite o uso do material genético do arroz mutante para fins de pesquisa também à American Cyanamid Company.

Feito o pedido segundo o procedimento do pipeline, desde que o INPI entendesse que o pedido era um invento (como prevê o art. 1º do CPI) e que não estava vedado pelas proibições do art. 18, deveria ser concedida a patente no Brasil tal como concedida no país de origem.

O único requisito a mais a comprovar era a concessão da patente no país onde havia sido depositado o primeiro pedido.

Também o depositante que já tinha pedido de patente em andamento, relativo às mesmas substâncias e processos, poderia apresentar novo pedido, nos mesmos prazos do depositante original de pipeline, juntando prova de desistência do pedido em andamento. Os parâmetros de concessão e duração dos direitos seriam idênticos.

Por fim: **"o prazo de proteção da patente pipeline deve ser o remanescente que a patente originária tem no exterior, contado, ao revés, a partir da data do primeiro depósito do pedido de proteção patentária, o qual incidiria a partir da data do depósito no Brasil, limitado tal período, entretanto, a 20 anos. Essa exegese, na vertente de que o termo inicial de contagem do prazo remanescente é a data do primeiro depósito realizado no exterior, é a que melhor se coaduna com os princípios que regem a Propriedade Intelectual e o sistema de patentes. Vale ressaltar que tais prerrogativas emanadas do direito de prioridade para os pedidos de patente subsequentes persistem ainda que haja desistência ou abandono do pedido de patente anterior. Cotejando, desse modo, o art. 230, § 4º, da Lei 9.279/96, que, como dito alhures, deve receber interpretação restritiva, com o TRIPS e a CUP, depreende-se que o cálculo do prazo remanescente das patentes pipeline - o qual incidirá a partir da datado depósito do pedido de revalidação no Brasil - deve levar em conta a data do depósito no sistema de concessão original, ou seja, o primeiro depósito no exterior, ainda que abandonado, visto que a partir de tal fato já surgiu proteção ao invento. Desta feita, constata-se que nem sempre a data da queda em domínio público da patente pipeline no Brasil vai ser a mesma da correspondente no exterior, o que traz à evidência, essa falta de vinculação, o princípio da independência das patentes, inscrito no art. 4º bis da CUP, que se aplica, de modo absoluto, tanto do ponto de vista das causas de nulidade e de caducidade como do ponto de vista da duração normal."** Superior Tribunal de Justiça, 3ª Turma, Min. Vasco Della Giustina, RESP 1145367, Julgado em 15.12.2009.

6 Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul - TJRS. 5ª Câmara Cível. Rel. DRA. Maria Cláudia Mércio Cachapuz, Apelação n. CNJ: 0251316-44.2012.8.21.7000. julgado em 24 de setembro de 2014.

Em 1997 ainda o IRGA recebe da American Cyanamid Company 100 kg de uma cultivar (As3510) que possui o gene que torna o arroz resistente aos herbicidas do grupo químico das Imidazolinonas, bem como a permissão para fazer pesquisa com este material, porém sem direitos para uso comercial, conforme o documento chamado MTA (Material transfer agreement), firmado entre as partes;

Em 1998 é conferida à American Cyanamid Company a patente n. 5,731,180, referente ao pedido de patente n. 07/737,851 supra mencionado.

Entre 1998 e 1999 o IRGA realiza vários cruzamentos entre a cultivar recebida da American Cyanamid Company, que contém a tecnologia de tornar o arroz tolerante ao grupo de herbicidas imidazolinonas, e as cultivares pertencentes ao IRGA (417, 418, 419, 420) para se buscar, mediante a cruzada destes diferentes cultivares, passar o gene pertencente à American Cyanamid Company para uma cultivar (do IRGA) que fosse adaptada ao Brasil. Desta forma, se busca inserir uma tecnologia já existente (gene resistente ao herbicida) a uma planta adaptada a um determinado local.

Em 2000 ainda, a BASF adquire a American Cyanamid Company e juntamente com esta os direitos sobre a tecnologia Clearfield (gene resistente ao herbicida do grupo químico das Imidazolinonas) desenvolvida não só em arroz como também em milho, girassol, trigo e canola.

Em 2000 é conferido no Brasil, pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial, à American Cyanamid Company a patente n. P19202950-7, conforme pedido supra mencionado, a qual estabelece a titularidade patentária sobre a seguinte invenção: genes de monocotiledóneas que codificam enzima mutante AHAS que é especificamente resistente a herbicidas imidazolinona.

Tendo em vista a aquisição da American Cyanamid Company pela BASF, a titularidade da patente n. P19202950-7 passa à titularidade da BASF, sendo que esta formalização desta transferência já foi requerida oficialmente ao INPI.

Em 2000 o IRGA realiza maiores pesquisas para buscar a cultivar mais adaptada ao Brasil contendo o gene da BASF, inclusive com investimentos por parte da BASF para acelerar o processo de desenvolvimento das variedades e são intensificadas as tratativas para se estabelecer um acordo de cooperação entre o IRGA e a BASF para permitir ao IRGA o uso da tecnologia para fins comerciais. Também se acorda que será o IRGA que irá depositar em seu nome a nova cultivar que estiver adaptada ao solo brasileiro e contendo o gene que torna este arroz resistente ao herbicida do grupo químico das Imidazolinonas.

Em 2002 o IRGA recebe o registro de proteção sobre a Cultivar IRGA 422CL, o qual se refere ao cultivar de arroz adaptado ao solo brasileiro e contendo o gene que torna este arroz resistente ao herbicida do grupo químico das Imidazolinonas.

Em 2003 – após se demonstrar que não se tratava de arroz transgênico, mas mutagênico, conforme esclarecimento pedido pela Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul – foi assinado o Acordo e Cooperação Técnica entre o IRGA e a BASF.

Em 2003 ainda, foram selecionados mediante processo licitatório quatro re-produtores de sementes e 82 agricultores para que estes utilizassem a Cultivar IRGA 422CL em uma área de 4.505ha. Contudo, quando da primeira colheita alguns destes, sem autorização, repassaram as referidas sementes e grãos a outras pessoas, com o que se iniciou a reprodução desta cultivar sem a ciência e o controle do IRGA e da BASF, ou seja, contra os direitos de propriedade intelectual de ambas.

Em 2004 foram selecionados 21 produtores de sementes e 951 agricultores, para uso da tecnologia, com a finalidade de comercializar o arroz, totalizando uma área de 58.000 ha plantadas com a cultivar IRGA 422CL. Neste momento se verifica a existência de produtores que estavam utilizando a cultivar para fins de produção de semente, sem autorização tanto do IRGA quanto da BASF e o IRGA ajuíza quatro ações contra os mesmos.

Em 2005 foi autorizado o plantio em uma área de 150.000 ha. Contudo, embora consideradas as ações que o IRGA tenha impetrado, estima-se que a área plantada com a semente protegida sem autorização já era de 250.000ha.

Em 2005 ainda foram realizadas diversas reuniões entre indústrias, cooperativas, sindicatos de indústrias, Federrroz Fearroz, Farsul e BASF para tentar regularizar a cobrança de royalties ou indenização pelo uso indevido da tecnologia protegida pelo registro de proteção de cultivar IRGA 422CL e pela patente de invenção PI 9202950-7. As entidades de classe sugeriram à BASF não implementar esta cobrança nessa safra (2005/06) e em primeiro lugar, chegar num acordo com os representantes do setor produtivo para assim, posteriormente acordar com a indústria o *modus operandis* para a implementação da cobrança;

Em março de 2006, a BASF desistiu da cobrança relativa à safra 2005/2006, em virtude das tratativas com as entidades representativas da cadeia produtiva do arroz, concordando em buscar um acordo conjunto.

Depois de vários meses de negociação entre a BASF e as entidades representativas do setor produtivo, dentre elas, Farsul, Federarroz e IRGA; assinam-se as Diretrizes para a implementação do sistema de cobrança por utilização indevida do Sistema de Produção Clearfield® Arroz, para assim, posteriormente, iniciar as negociações com o setor representativo da Indústria;

Desde Agosto 2006 até Janeiro de 2007, aconteceram varias reuniões com o setor para alinhar as bases da operacionalidade da arrecadação e repasse da cobrança por parte da indústria à BASF. Em fevereiro, houve impasse nas negociações entre a BASF e o elo da Indústria da Cadeia do Arroz. A BASF iniciou os acordos de forma individual com engenhos e cooperativas até que se concretizou a ação ajuizada por várias pessoas físicas e jurídicas que compõe a cadeia produtiva do arroz, sob n. 001/1.07.0038621-5, que tramita perante a 5. Vara da Fazenda Pública da Comarca de Porto Alegre.

Fonte: Elaborado com base no Processo Judicial nº sob n. 001/1.07.0038621-5, da 5ª Vara da Fazenda Pública do Foro Central da Comarca de Porto Alegre, RS.

Neste processos encontrava-se em discussão os seguintes direitos de propriedade industrial:

**a) Patente de Invenção n. PI9202950-7**

CÉLULA HOSPEDEIRA, PROCESSO PARA CONFERIR RESISTÊNCIA ESPECÍFICA A IMIDAZOLINONA A CÉLULAS VEGETAIS, E PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE UM VETOR ÚTIL PARA CONFERIR RESISTÊNCIA ESPECÍFICA A IMIDAZOLINONAS A UMA CÉLULA HOSPEDEIRA

**Atual titular:** BASF Plant Science GmbH (DE)

**Data do depósito:** 01/09/1992

**Data da concessão:** 11/07/2000

**Vencimento desta patente:** 01/09/2012

**b) Patente de invenção n. PI9708839-0**

TÍTULO: PLANTA DE ARROZ E PROCESSO PARA CONTROLAR ERVAS DANINHAS NA PROXIMIDADE DE UMA PLANTA DE ARROZ

**Atual titular:** Board of Supervisors of Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College (US)

**Data do depósito:** 04/01/2000

**Estado atual:**

- o pedido foi **indeferido** em 14/10/2008, com base no "art. 229 da lei nº 9.279/96 segundo redação dada pela lei nº 10.196/01, no art. 8º combinado com o art. 13 e no art. 24 da lei nº 9.279/96" e apresentou-se recurso do indeferimento em 30/06/2009.

- apresentado recurso em 30/06/2009.

**c) Patente de invenção n. PI9915554-0**

**Título:** ARROZ RESISTENTE A HERBICIDA

Resumo: "ARROZ RESISTENTE A HERBICIDA".

**Atual titular:** Board Of Supervisors Of Louisiana State University And Agricultural And Mechanical College (US)

**Data do depósito:** 05/11/1999

**Estado atual:** Em 08/09/2010. Suspenso o andamento do pedido para que o depositante se manifeste, no prazo de 90 (noventa) dias desta data, quanto ao contido no parecer técnico. A cópia do parecer técnico poderá ser solicitada através do formulário modelo 1.05. A não manifestação ou a manifestação considerada improcedente acarretará a manutenção do posicionamento técnico anterior.

**d) Proteção de Cultivar n. 21806.000510/2002**

Cultivar: IRGA 422CL

NOME CIENTÍFICO DA ESPÉCIE: *Oryza sativa* L. / Arroz

Certificado n. 421

Proteção Definitiva.

Início da proteção: 14/11/2002

Término da proteção: 14/11/2017

Titular: INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ – IRGA

Melhorista: MARA CRISTINA BARBOSA LOPES

Fonte: Elaborado com base no Processo Judicial n. sob n. 001/1.07.0038621-5, da 5ª Vara da Fazenda Pública do Foro Central da Comarca de Porto Alegre, RS.

Neste caso, tanto foi concedida a proteção para a nova cultivar, denominado IRGA 422CL, quando a primeira das três patentes foi concedida.

Contudo, em face do acordo entre as partes, mas não houve decisão, sim homologação de um acordo, sendo que a patente concedida hoje, verifica-se já encontra-se em domínio público.

Este caso serve como exemplo para que se analise, inclusive no que concerne às limitações conferidas por cada lei, o que cada um dos institutos determina para cada um dos titulares. Além disso, deve-se pensa-lo e aplica-lo distintamente, posto que se trata de duas tecnologias diferentes com titulares diversos.



## Possibilidade de proteção simultânea de uma mesma planta pelos institutos da patente de invenção e da proteção de cultivares

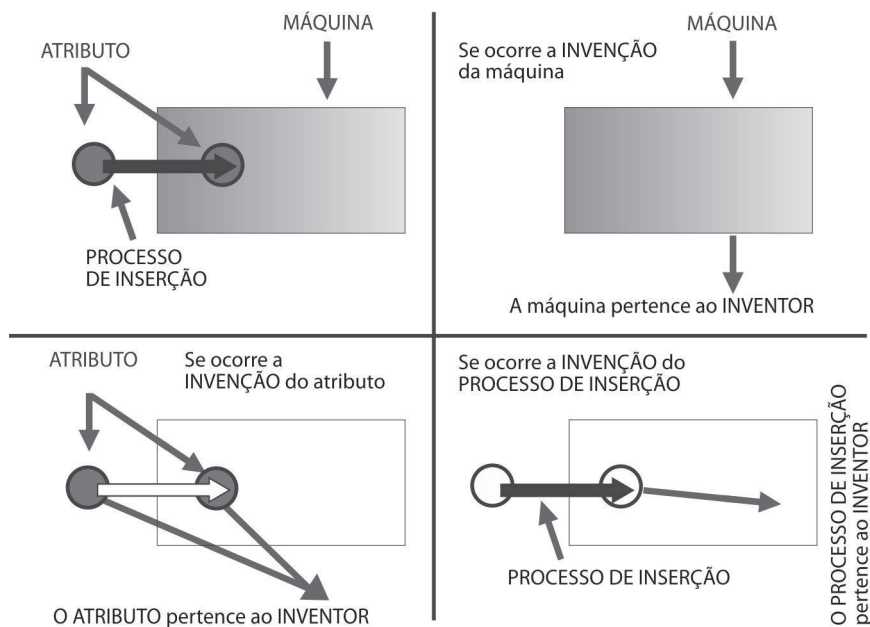
De maneira geral, há uma grande diferença quando se fala em exclusividade de direitos de propriedade industrial relacionados às invenções em geral e às invenções relacionadas às plantas.

O que se busca com os DPI é a proteção da inovação tecnológica. É em virtude desta que se estabelece o direito de exclusividade para o titular da patente. Esta exclusividade está intrinsecamente relacionada à inovação implementada, que nem sempre abrange por inteiro um produto, mas muitas vezes somente um atributo deste. No caso dos DPI de plantas há uma grande dificuldade em se verificar este limite: qual é o atributo protegido e qual é o produto que o inclui.

Estabelecida a dicotomia entre produto e atributo, deve se ter claro sobre qual recai a propriedade industrial. Parece óbvio que é sobre a parte onde se deu a inovação tecnológica, ou seja, sobre o atributo, e não sobre aquilo que já existia, que é o produto.

Se uma nova máquina é inventada, a proteção recairá sobre toda ela. Se um novo dispositivo de uma máquina já existente é inventado, a proteção recairá sobre este dispositivo. Se o que se inventou foram uma nova máquina e um novo processo de se fabricar esta máquina, a proteção recairá sobre o processo e a máquina resultante deste. Mas se a máquina já era conhecida e apenas o processo é novo, a proteção deve se restringir ao processo, não podendo alcançar a respectiva máquina já existente (Figura 2).

Figura 2 – Abrangência do direito de propriedade industrial em uma máquina.



Legenda: As partes em destaque indicam a abrangência do direito de propriedade industrial, a parte branca indica sua exclusão.

Fonte: Elaborado com base em BRUCH (2006)

Estas assertivas parecem óbvias quando se trata de máquinas. Mas o que fazer com uma planta protegida que, depois de produzida, pode se auto-replicar? O que fazer com as plantas auto-replicadas desta planta protegida? A quem pertence o direito de propriedade industrial sobre estas plantas-filhas? Àquele que criou a planta original ou àquele que a fez se replicar?

Para responder a estas questões, pode ser aplicado às plantas a racionalidade utilizada na descrição da abrangência da propriedade industrial de uma máquina. Na aplicação desta racionalidade às plantas, deve ser de início considerado o fato de que a proteção das plantas se dá de duas formas: patentes de invenção e proteção de cultivares. A lógica proposta abrange de forma diferente as duas formas de proteção. Isso se deve pelo fato de que enquanto na patente de invenção a proteção abrange tudo que estiver contido no relatório descritivo, no caso da proteção de cultivar a proteção abrange apenas o material de propagação. Todavia, enquanto no Brasil não há permissão para se patentear uma planta ou partes dela, permite-se que sua proteção integral mediante a proteção de cultivares.

Desta forma, têm-se três possibilidades de proteção:

- a) proteção da planta – abarcada pela proteção de cultivares
- b) proteção de uma função para um determinado gene, célula, proteína – abarcado pela proteção mediante patente de invenção.
- c) proteção para o processo de inserção deste gene – abarcado pela proteção mediante patente de invenção.

Proteção da planta – nova cultivar e cultivar essencialmente derivada

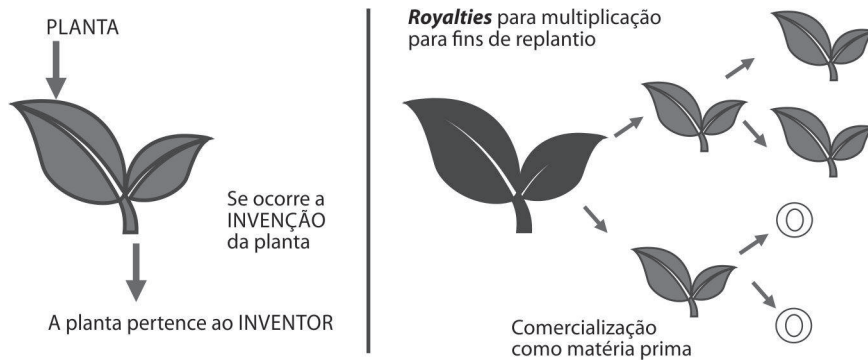
Tendo o obtentor chegado a uma nova variedade que seja distinta, homogênea e estável (nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada), o direito de propriedade industrial sobre a nova planta será do obtentor. Dentro dos direitos conferidos pela Lei nº 9.456/1997, duas situações podem advir:

- 1) Se esta planta se autorreplicar com os mesmos atributos da planta original e sua descendência manter as características que a definem como uma nova cultivar, conforme dispõe a Lei nº 9.456/1997, art. 8, o obtentor mantém o seu direito sobre todo o material de reprodução ou de multiplicação vegetativa da planta.
- 2) Se a planta simplesmente for colhida e utilizada como produto final (matéria-prima, alimento), o obtentor já não mantém o seu direito sobre esta utilização.

Ressalte-se que, em existindo um determinado atributo protegido em uma planta também protegida, cada um dos titulares terá direito à cobrança de seus respectivos *royalties* para a sua tecnologia (Figura 3).

Contudo, esta situação se refere a uma condição normal, da qual a semente ou a parte propagativa foi licitamente adquirida do seu obtentor ou de alguém por ele autorizado. Neste caso parece claro que ao se pagar os *royalties* na compra do material, apenas seria adequado cobrá-lo se estes forem utilizados para uma nova multiplicação.

Figura 3 – Abrangência do direito de propriedade industrial referente à criação de uma planta.



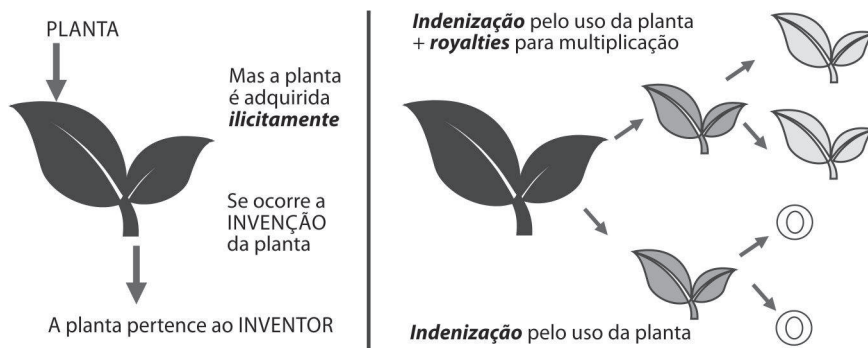
Legenda: A parte em cinza indica a abrangência do direito de proteção de cultivares, a parte branca indica sua exclusão.

Fonte: Elaborado com base em BRUCH (2006)

Mas o caso em tela se diferencia por que os produtores não adquiriram licitamente as sementes de arroz. Nesta situação a própria lei de cultivares, em seu artigo 37, estabelece a **obrigatoriedade da indenização** para quem vender, oferecer à venda, reproduzir, importar, exportar, bem como armazenar para esses fins, ou ceder a qualquer título, material de propagação de cultivar protegida sem autorização do titular. E isso vale tanto para a venda para multiplicação quanto para a venda para uso como alimento ou outro uso específico, pois a lei não cria nenhuma exceção para a aplicação desta sanção.

Assim, ressalta-se, em existindo um determinado atributo protegido em uma planta também protegida, cada um dos titulares terá direito à cobrança de sua respectiva indenização, cada um para a sua tecnologia (Figura 4).

Figura 4 – Abrangência do direito de propriedade industrial referente à criação de uma planta que foi ilicitamente comercializada.



Legenda: A parte cinza claro indica a abrangência do direito de proteção de cultivares, a parte branca indica sua exclusão. A parte cinza mais escura indica a necessidade de pagamento por indenização.

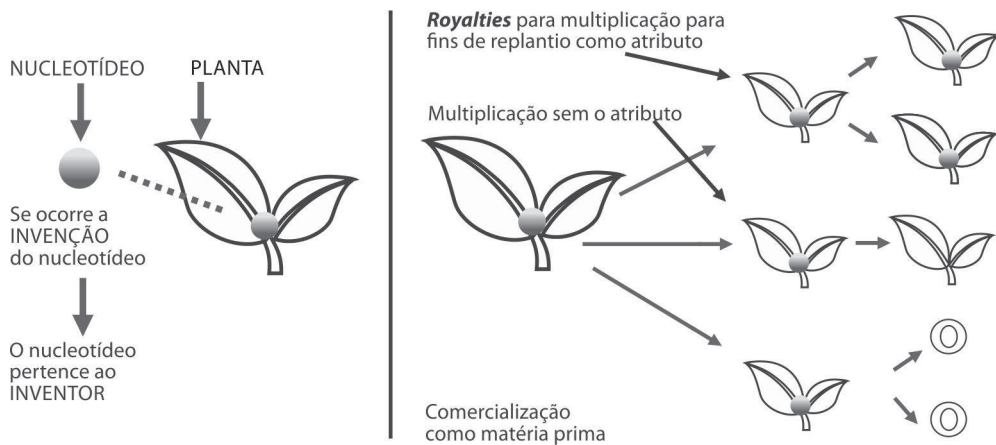
Fonte: Elaborado com base em BRUCH (2006)

Proteção de uma função para um determinado gene, célula, proteína, etc.

Se o inventor inserir um novo atributo em uma planta existente, tal como um novo gene com nova função, seu direito de propriedade industrial se restringe ao atributo inserido nesta e não se expande para toda a planta modificada. As outras plantas da mesma espécie que não receberam este novo atributo também continuarão não pertencentes a ele. Deste direito surgem três situações (Figura 5):

- 1) Se esta planta com o novo atributo se replica, conservando nas plantas-filhas o atributo inserido originalmente, sobre este atributo tem o titular do DPI sua titularidade. Se esta planta replicada for utilizada por causa do atributo protegido, é lógico que este atributo dá ao seu titular o direito de cobrar pelo seu uso.
- 2) Contudo, se esta planta com o novo atributo for cultivada e o atributo inserido nela não permanecer na planta ou não for utilizado pelo usuário da planta, pode-se concluir que não cabe ao inventor do atributo reivindicar a cobrança de *royalties* pelo uso do novo atributo protegido.
- 3) Ademais, se esta planta com o novo atributo ou os produtos derivados dela forem utilizados, sendo que neste uso é irrelevante o novo atributo, não cabe ao inventor do atributo direito de cobrar sobre o seu uso.

Figura 5 – Abrangência do direito de propriedade industrial referente à invenção de um gene



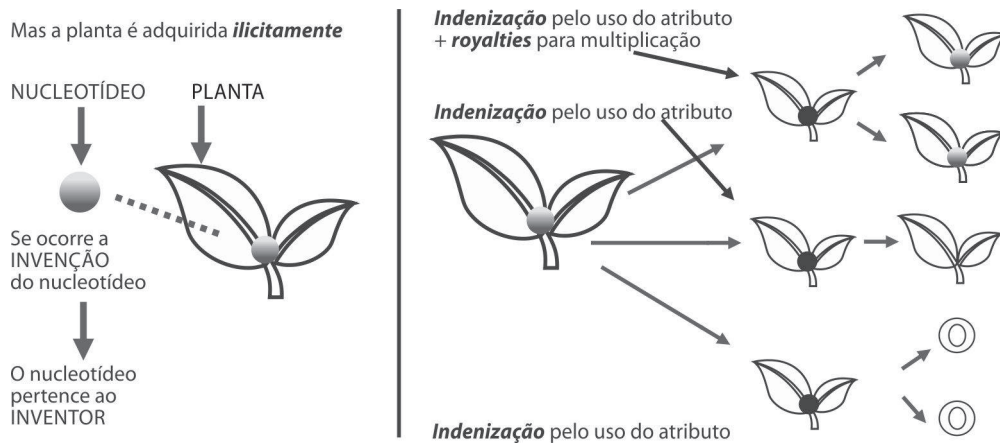
Legenda: O círculo em degradê indica a abrangência do direito de proteção de cultivares, a parte branca indica sua exclusão.

Fonte: Elaborado com base em BRUCH (2006)

Contudo, deve-se deixar claro que, em existindo o atributo protegido em uma planta, mesmo que esta planta em si seja protegida por terceiro, a existência desse atributo confere ao seu titular o direito de cobrar *royalties* pelo seu uso, bem como ao titular da proteção da cultivar.

No caso da aquisição ilícita da planta original, a mesma obrigatoriedade de pagamento de indenização estipulada para a proteção de cultivares o é para o atributo protegido pela patente de invenção.

Figura 6 – Abrangência do direito de propriedade industrial referente à invenção de um gene, cuja planta foi ilicitamente comercializada.



Abrangência do direito de propriedade industrial referente à invenção de um gene, cuja planta foi ilicitamente comercializada

Novamente: em existindo o atributo protegido em uma planta e esta planta em si sendo protegida por proteção de cultivar, cada um terá direito a requerer sua indenização pelo uso indevido de suas tecnologias.

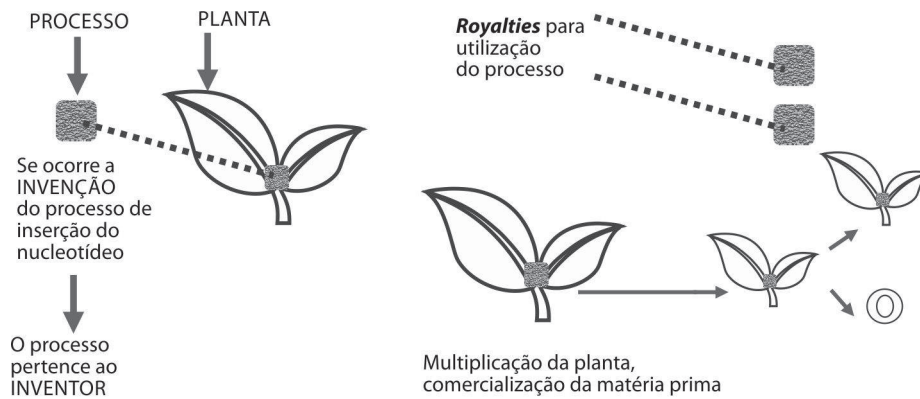
Deve-se ressaltar que o pagamento da *indenização* se refere ao **uso que já se fez da tecnologia**, enquanto que o pagamento dos *royalties* se deve para o **uso futuro da tecnologia** (grifo das autoras).

Proteção para o processo de inserção deste gene

Quando a invenção recair sobre o processo de inserção de um atributo em uma planta e a planta e o atributo já forem conhecidos, os direitos de propriedade industrial devem se restringir ao processo de inserção. Somente a reprodução deste processo na mesma ou em outra planta dará direito ao proprietário de cobrar por sua utilização. A planta descendente resultante e o atributo já conhecido não serão de propriedade do inventor do processo, conforme pode ser observado na Figura 7.

Agora, se a novidade consistir tanto no processo de inserção quanto no atributo, a estes se estendem os direitos de propriedade industrial e toda vez que se utilizar esta forma de inserção, ou se fizer útil este atributo, deverá ser pago ao seu proprietário pela utilização da novidade

Figura 7 – Abrangência do direito de propriedade industrial referente à invenção de um processo de inserção do gene.



Legenda: A linha tracejada em preto indica a abrangência do direito de proteção de cultivares, a parte branca indica sua exclusão.

Fonte: Elaborado com base em BRUCH (2006)

Qualquer entendimento diverso do exposto implicaria em apropriação indevida de um direito alheio, tanto da parte de quem detém a titularidade sobre a invenção, quanto da parte de quem tem a propriedade sobre o objeto “planta” individualizado.

## Considerações Finais

Conforme pode ser verificado tanto na teoria, por meio de um modelo abstrato, quanto na prática, em face do caso IRGA 422CL, efetivamente é possível a existência simultânea de dois direitos de propriedade industrial distintos sobre uma mesma planta.

No caso concreto analisado não houve decisão final, posto ter havido acordo entre as parte. Mas uma das possibilidades que poderia se apresentar, e que inclusive foi aventada na decisão referente à citada Apelação 70049447253, seria a possibilidade de se estabelecer uma licença cruzada entre estes institutos, no moldes preconizados para as patentes dependentes.

Quando uma variedade é desenvolvida pela técnica da transgenia – podendo, portanto, receber a proteção da Lei de Patentes – e sofre, posteriormente, uma melhora por via biológica, recebendo o certificado de cultivares, em tese, tem-se situação de duplicidade de proteção, algo que estaria vedado pelas disposições da UPOV referente à Convenção de 1978. Tal conflito, para a doutrina mais recente, enquanto inexistente uma definição legal específica, poderia sofrer solução suficiente por meio do instituto da “patente dependente” (Apelação 70049447253, p. 30 e 31).

Neste caso, como o é no da licença cruzada, ambos poderiam ter o direito a explorar reciprocamente o resultado, posto que não haveria como separar a patente de invenção da proteção da nova cultivar. Trata-se de matéria muito insipiente no Brasil, para não dizer nova, e que certamente poderá ser objeto de interessantes estudos futuros.

## Referências bibliográficas

- ASCENSÃO, José de Oliveira. Direito civil: reais. 5. ed. Coimbra: Coimbra, 2000. p. 191-620.
- AVIANI, D. de M. (2011a) Requisitos para proteção. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 202 p.
- AVIANI, D. de M. (2011b) Escopo do Direito do Titular. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 202 p.
- AVIANI, D. de M.; SANTOS, F. S. Uso de marcadores moleculares em proteção de cultivares. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 202 p.
- BARBOSA, D. B.. Uma introdução à propriedade intelectual. 2. ed. São Paulo: Lúmen Júris, 2003. p. 1286.
- BASSO, Maristela. O direito internacional da propriedade intelectual. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2000. 328 p.
- BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. *Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/10.711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/10.711.htm)>. Acesso em: 10mar2015.
- BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. *Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm)>. Acesso em: 10mar2015.
- BRASIL. Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997. *Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9456.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9456.htm)>. Acesso em: 10mar2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. [site]. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 01 abr. 2015.
- BRUCH, K.L. *Limites jurídicos do direito de propriedade intelectual de plantas*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS/CEPAN, 2006.
- BUAINAIM, A. M.; VIEIRA, A.C.P. Propriedade intelectual, biotecnologia e proteção de cultivares no âmbito agropecuário. In: Jose Maria F.J. da Silveira; Maria Ester Dal Poz; Ana Lucia D. Assad. (Org.). *Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil*. 1ª.ed.Campinas: Instituto de Economia/FINEP, 2004, v. 1, p. 386-407.
- CHAMAS, C. I.; BARATA, M.; AZEVEDO, A.. Proteção Intelectual de Invenções Biotecnológicas. In: Encontro Nacional da ANPAD, 28., 2004, Curitiba. ANPAD 2004. Curitiba: ANPAD, 2004. 12 p. Disponível em: <[http://www.anpad.org.br/frame\\_enanpad2004.html](http://www.anpad.org.br/frame_enanpad2004.html)>. Acesso em: 12 jan. 2005.
- DEL NERO, Patrícia Aurélio. Propriedade intelectual: a tutela jurídica da biotecnologia. 2. ed. São Paulo: RT, 2004. 363 p.
- JONES, Nigel. Biotechnology Patents: A Change of Heart. *European Intellectual Property Review*, no 1, p. 37-38, 1994.
- LOUREIRO, Luis Guilherme de Andrade Vieira. Patente e biotecnologia: questões sobre a patenteabilidade dos seres vivos. *Revista de Direito Mercantil, Industrial, Econômico e Financeiro*, São Paulo, no 116, p. 17-77, 1999.
- LOVATO, F. A. Uso de características de resistência a doenças em testes de DHE. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 202 p.
- MARQUES, J. P. Remédio. Patentes Biotecnológicas e Direitos de Obtentor de Variedades Vegetais: diferenças de regime e pistas para a respectiva articulação. *Direito Industrial*. Coimbra: Almedina, 2002. v. II, p. 163-231.
- OLIVEIRA, L. C. A de. (2011b) Amostra Viva:n: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 202 p.
- OLIVEIRA, L. C. A. (2011a) Cultivares Estrangeira. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 202 p.
- Resolução INPI 144/2015, de 12 de março de 2015, Diretrizes de Exame de Pedidos de Patente na Área Biotecnológica
- SANTOS, F. S. Analisando a distinguibilidade. In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Proteção de Cultivares no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília : Mapa/ACS, 2011. 202 p.

- SERVIÇO NACIONAL DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES (SNPC). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). *Cultivares Protegidas (março/2015)*. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares\\_protegidas.php?acao=pesquisar&postado=1](http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_protegidas.php?acao=pesquisar&postado=1)>. Acesso em: 10mar2015.
- SOUZA E SILVA, Pedro. Direito comunitário e propriedade industrial: princípio do esgotamento dos direitos. Coimbra, PT: Coimbra, 1996. 266 p.
- SOUZA, E.; APPEL, P. P.; SOUZA, T. A. S.. Proteção da inovação biotecnológica. Revista da ABPI, v. 70, p. 19-27, 2004.
- STIGLITZ, Joseph E. O Conhecimento como um Bem Público Global. In: KAUL, I.; GRUNBERG, I.; STERN, M. A. Bens públicos globais: cooperação internacional no século XXI. Rio de Janeiro: Record, 2012.
- Superior Tribunal de Justiça, 3ª Turma, Min. Vasco Della Giustina, RESP 1145367, Julgado em 15.12.2009.
- Superior Tribunal de Justiça, 3ª Turma, Min. Vasco Della Giustina, RESP 1145367, Julgado em 15.12.2009.
- THORSTENSEN, Vera. OMC – Organização Mundial do Comércio: as regras do comércio internacional e a nova rodada de negociações multilaterais. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2001. 520 p.
- Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul - TJRS. 5ª Câmara Cível. Rel. DRA. Maria Cláudia Mércio Cachapuz, Apelação n. CNJ: 0251316-44.2012.8.21.7000. julgado em 24 de setembro de 2014.
- Tribunal de Justiça do Rio Grande do Sul - TJRS. Processo Judicial n. sob n. 001/1.07.0038621-5, da 5ª Vara da Fazenda Pública do Foro Central da Comarca de Porto Alegre, RS.
- UPOV. International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Texts of the Acts of the UPOV Conventions. Disponível em: <http://www.upov.int/upovlex/en/acts.html> Acesso em : 01 abr 2015.
- VIEIRA, A.C.P.; WATANABE, M.; BRUCH, K.L.; YAMAGUCHI, C.K.; TEIXEIRA, L. X. Rizicultura: a influência das inovações em cultivares da cadeia produtiva da região sul catarinense. In: *50º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Rural - SOBER*, 2012, Vitória, ES. Agricultura e Desenvolvimento Rural com Sustentabilidade. Vitória: SOBER, 2012.
- WOLFF, Maria Thereza. Biocomércio e suas implicações. In: Seminário Nacional de Propriedade Intelectual, 21., 2001, Rio de Janeiro. Anais do XXI Seminário Nacional de Propriedade Intelectual. Rio de Janeiro: ABPI, 2001. p. 97-109.





# 13

## MECANISMOS DE APROPRIABILIDADE EM INOVAÇÕES AGRÍCOLAS

Maria Ester Dal Poz • Vinicius Ferrari • José Maria Ferreira Jardim da Silveira

### Introdução

Os mercados agrícolas – no que tange o desempenho das empresas líderes globais – são hoje claramente o resultado de estratégias de inovação centradas em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em biologia celular e molecular, formando o chamado *setor de agrobiotecnologias – ABTs*. Tais esforços geraram, nas duas últimas décadas, novos produtos e processos agrícolas – como os organismos geneticamente modificados (OGM), entre outros. Este cenário – dado pelo atual ciclo de concorrência – pode ser classificado como *baseado em inovação*.

As ABTs envolvem a manipulação do DNA, com pesquisas em genômica, proteômica, metabolômica, bioinformática e transcriptomas, genotipagem evolutiva e identificação de genoma funcional. São tecnologias derivadas do que Feldman e Yoon (2011) classificaram como sendo “de propósito geral” e que consolidam a longa trajetória em direção às ABTs, hoje já bastante difundidas.

A importância do tema está no fato de que se estima que, no caso do Brasil, um dos países de destaque na cena agrícola mundial, houve um crescimento anual do produto agropecuário, de 1975 a 2011, de 3,7%, sendo que 0,2% desse crescimento é atribuído ao uso (mais intenso) de insumos e 3,56%, à variação anual da produtividade total dos fatores (PTF). Cerca de 40% deste ganho pode estar relacionado a efeitos de melhoramento genético vegetal e, mais recentemente, à difusão de cultivares OGM (GASQUES *et al.*, 2012; CÉLERES, 2012).

A posição da agricultura brasileira na maioria dos mercados mundiais, a despeito da gritante falta de infraestrutura do país, revela sua competitividade, que tem na produtividade dentro das fazendas seu principal componente. O intenso debate sobre a cobrança de *royalties*, nos países em que o agronegócio tem grande importância, como EUA, Brasil, Argentina, Canadá e Austrália, torna o tema deste trabalho oportuno e atual, além de atender a um interesse acadêmico, ao discutir a relação entre sistemas que dependem de variáveis biológicas e os sistemas de proteção aos direitos de propriedade intelectual (DPI).

Neste contexto, neste capítulo são discutidas e ilustradas as formas integradas de apropriação legal das ABTs, no âmbito da função dos DPI enquanto mecanismos de competitividade em mercados baseados em inovação. Tal apropriação é fruto de estratégias que vinculam intensivas atividades de P&D à sua proteção com os DPI – estes, de caráter menos mutável, dado que se baseiam em leis – e à dinâmica inovativa.

O instrumento de pesquisa são as patentes agrobiotecnológicas – consideradas como relevantes em um ambiente competitivo de elevada seletividade, no qual as questões legais importam.<sup>1</sup>

No entanto, os mecanismos capazes de fazer com que as empresas mantenham relações dinâmicas de apropriação tecnológica vão além da proteção dos DPI. O caso em tela demonstra que, para isto, estes são integrados a mecanismos de mercado.

As estratégias em questão envolvem mecanismos de *blocking patents*, *patent pools* e *patent thickets*. Assim como se demonstra, representam interessantes formas econômicas de elevação e fortalecimento de barreiras à aquisição ou uso ilegítimos de propriedades intelectuais, em especial quando combinadas com mecanismos de *first-mover* e práticas de litígios sobre os ativos intangíveis que se tornarem alvo de apropriação indevida, assim como a utilização de vantagens competitivas derivadas de ativos complementares e fusões e aquisições. ... Também fica claro o papel competitivo das chamadas tecnologias estruturantes ou capacitadoras (ou, ainda, *enabling technologies*), ferramentas de P&D agrobiotecnológicas fundadoras da trajetória inovativa em questão, e que representam um mecanismo altamente eficiente de apropriação tecnológica, pois, sem elas, nenhuma tecnologia poderia ser desenvolvida.

Para demonstrar o poder desta integração de estratégias, o exemplo apresentado neste capítulo analisa a trajetória agrobiotecnológica central de métodos de transgenia e de obtenção de OGM para a agricultura, a partir do ano de 1983.<sup>2</sup> Pela descrição dessa trajetória é possível explorar diferentes aspectos do papel da integração daqueles mecanismos legais com mecanismos inovativos.

O uso de um determinado conjunto de mecanismos se revela, ao final da análise, altamente eficiente em termos competitivos e econômicos, uma vez que:

- a) eleva as barreiras e tem o poder de limitar a concorrência para potenciais entrantes;
- b) após um certo ciclo de investimentos em P&D e na condição de ser acompanhado de práticas integradas de proteção aos DPI e de apropriação econômica, impede a perda de valor resultante da expiração de algumas patentes, gerando um ambiente seletivo forte, limitando a sobrevivência de empresas que não tenham ganhos de cumulatividade no processo de geração de inovações.

Demonstra-se, então: a) que os mecanismos de apropriação – sob os pontos de vista de seu uso econômico e legal – representam eficientes estratégias de mercado, incluindo-se as de ganho

---

<sup>1</sup> O Brasil não adotou o sistema de patenteamento de variedades, mas a partir de 1996 permitiu o direito de cobrar royalties das cultivares registradas no Sistema Nacional de Proteção aos Cultivares (SNPC). Nos EUA vigora um duplo sistema de proteção, por um sistema similar ao SNPC e pelo patenteamento. Outra diferença se refere ao direito de patentear genes e microrganismos nos EUA, o que é mais limitado no Brasil (DAL POZ & BARBOSA, 2007).

<sup>2</sup> 1983 foi o ano em que se desenvolveu a tecnologia do DNA recombinante, e que permitiu o progresso de toda a P&D biotecnológica subsequente.

de valor das empresas, garantindo uma permanência mais longa das empresas estabelecidas nos mercados; b) a importância das análises setoriais das atividades patentárias, derrubando-se a ideia de que patentes são um meio secundário de proteger ativos relacionados à inovação e de que patentes que expiram abrem imensas oportunidades para os países chamados *latecomers*, que poderiam obter vantagens econômicas apenas pela adoção e difusão de tecnologias em segunda instância; e c) os motivos do crescimento da atividade de patenteamento, a despeito de seus efeitos *negativos* sobre a sociedade – que se refere ao conflito entre o público e o privado, enfatizado e aprofundado em Dasgupta e Stiglitz (1988).

O capítulo está assim organizado: na primeira parte, expõe-se e discute-se as formas e funções dos mecanismos de apropriação citados anteriormente; na segunda parte, apresenta-se – de modo dirigido aos referidos mecanismos – o caso da P&D agrobiotecnológica, com foco nos OGM e nas *enabling technologies*.

## Parte 1

### Mecanismos de apropriabilidade

Uma consideração de grande importância para entender a dinâmica de apropriação tecnológica do setor em tela – e que abarca também mercados de saúde humana e veterinária – refere-se às especificidades na relação entre patentes e sistemas biológicos, que não podem ser reduzidos ao efeito de destruição criadora da inovação. Há efeitos de interação entre inovação e natureza, como os decorrentes do processo de evolução, que tornam organismos parasitas ou pragas de plantas resistentes aos produtos inovativos derivados da P&D. Tais efeitos fariam com que ocorresse muito menos investimento em P&D do que no caso de um processo conduzido por um *planejador central*, já que tais investimentos estariam fadados à *destruição adaptativa* ou perda de valor biológico de um produto ou bem final, resultante de um processo de inovação biológica, em um prazo inferior ao prazo de validade das patentes – em tese, de 20 anos (COWAN, 2005). Para Moschini e Yerokhin (2007), é também necessário considerar o *trade-off* do sistema de propriedade intelectual no âmbito biológico, já que a destruição adaptativa pode ser vista pelo agente investidor como um trampolim para mais invenções (SCOTCHMER, 1991, 2004).

Segundo Graff, Rausser e Small (2003), quanto mais a resistência às pestes se torna forte, o retorno privado da atividade de P&D (a parte dos recursos naturais e dos fundos das empresas dedicados à pesquisa em melhoramento genético) se distancia do montante que em teoria seria alocado pelo planejador central. Utilizando uma imagem derivada da ideia de “destruição criativa” (AGHION & HOWITT, 1998), os autores trabalham com um redutor na equação de valor presente das atividades de P&D, o que ocasiona uma diferença entre o que seria socialmente alocado em P&D e o que seria realizado pelo mercado, uma falha de mercado não corrigida pelo sistema de patentes, conforme Kenneth Arrow (1962).

Graff, Rausser e Small (2003) terminam por preconizar outros mecanismos, que não o do patenteamento, para incentivar as atividades de P&D na área de produtos *biológicos* (aí incluídos os produtos químicos e farmacêuticos), o que contraria as evidências de se tratar de um período de intenso patenteamento, com forte relação com o processo de apropriabilidade presente no estudo de caso que este capítulo apresenta, das trajetórias tecnológicas de OGMs. Para Moschini e Yerokhin (2007) o risco em tomar os elevados “custos afundados” quando a “destruição

adaptativa” ocorre se eleva com a incerteza típica do início de formação de um paradigma tecnológico (DOSI, 1982). As indústrias de sementes e de agroquímicos – que compõem o setor de *life sciences* – enfrentaram muitas incertezas na primeira metade dos anos 80. No final da década seguinte, que coincide com intenso patenteamento na área, a situação era outra. A “prova de conceito” já havia sido feita, viabilizando a multiplicação, adoção e consolidação em larga escala de cultivares GM e dos pacotes de tecnologias que habilitam as transformações necessárias para a inserção de genes e expressão das características agrônômicas desejáveis para atender às necessidades dos produtores.

Feitas tais ressalvas típicas do fenômeno biológico e suas relações com a inovação, parte-se para a análise dos mecanismos de apropriabilidade propriamente ditos.

A captura dos benefícios associados aos processos de inovação é um elemento-chave na construção e permanência da vantagem competitiva das firmas (LAURSEN & SALTER, 2005; HALL, 2000; CEFIS & MARSILI, 2006; CZARNITZKI & KRAFT, 2004). Vários estudos apontam para a variedade de mecanismos de proteção contra cópias ou apropriação indevida dos esforços de P&D por competidores diretos (entrantes, mas também por estabelecidos). Entre esses, são aqui apresentados:

- i) o uso de conjuntos de patentes e outros mecanismos legais de proteção, como os *patent pools* e *patent thickets* e seu poder de bloqueio à entrada de competidores diretos;
- ii) a mobilização de ativos complementares e ativos associados aos processos de venda, propaganda e manufatura, de modo a alcançar maior integração de distintas formas de conhecimento (SAVIOTTI, 2009);<sup>3</sup>
- iii) a adoção de segredos;
- iv) o aproveitamento das vantagens de quem se move à frente – *first-mover* (LEVIN *et al.*, 1987; COHEN, NELSON & WALSH, 2000; ARUNDEL, 2001),<sup>4</sup> fortemente acompanhado por comportamentos de fusões horizontais e aquisições (em especial, de ativos de P&D).

Este conjunto de dispositivos complementa os resultados da P&D realizada nas corporações (*in house*) como estratégia para apropriação de ativos do conhecimento, conforme Fulton e Gianakas, 2001. Para estes autores, nesse campo da *life sciences industry*, os ativos complementares se combinam com a proteção patentária: o objetivo é deter entrada de concorrentes diretos e ganhar parcelas do mercado em um jogo claramente definido de rivalidade interoligopólica.

Laursen e Salter (2005), em um estudo de campo com empresas da Grã-Bretanha, classificam os mecanismos de busca por apropriabilidade naqueles baseados em mecanismos legais – registros de *design*, marcas registradas e patentes e outras formas, obtidos pela vantagem dada por firmas

<sup>3</sup> O caso da indústria de energia eólica ilustra bem este ponto. Quando se compara o padrão das empresas chinesas (Goldwind, Sinovel, Dolfgang) e o das líderes europeias (a dinamarquesa Vaestas, a espanhola Gamesa e a alemã Siemens) e norte-americanas (General Electric), percebe-se formas distintas de articulação da parte nuclear da indústria com as cadeias de suprimentos, estratégias que se combinam com as estratégias de patenteamento e de fixação de marcas (MENZEL & ADRIAN, 2013).

<sup>4</sup> Como no caso das linhagens de milho híbrido, que conferem à indústria de sementes um eficiente mecanismo de apropriabilidade ligado ao conceito – definido em 1926, por Henry Wallace, fundador da Pioneer Hybrid – de “vigor de híbrido” (GRAFF, RAUSSER & SMALL, 2003).

que saíram na frente, principalmente em segmentos da indústria em que é possível explorar as vantagens derivadas do segredo, complexidade do *design*, ou as vantagens regulatórias, que impõem um hiato temporal sobre os concorrentes, em termos da difusão da inovação. López (2009) ressalta que a propensão a patentear, das empresas, é afetada pela avaliação conjunta de outros instrumentos de proteção às inovações, o que coloca restrições ao uso da *contagem do número de patentes* como indicador de vigor tecnológico de uma firma, região ou país. Vale mencionar que este autor enfatiza o papel das firmas como agentes de definição das estratégias de propriedade intelectual que vão buscar para proteção de seus produtos e inovações.

Já a pesquisa realizada por Cohen, Nelson e Walsh (2000) mostra que os principais mecanismos de apropriabilidade, na maioria dos setores investigados, são uma combinação de conhecimentos – da capacidade de absorção dos membros das empresas e talvez de intermediários que se conectam em arranjos em rede, formando o que Jackson (2009) denomina “mundo pequeno” –, obtendo vantagens dos ativos complementares marcas registradas e quem sai na frente. Patentes, nessas empresas, vêm em segundo plano em suas estratégias, com exceção dos setores farmacêuticos e a indústria química, em que se destacam as estratégias de licenciamento cruzado entre empresas de igual, e geralmente de grande porte (ARORA, 1997). Este é, sem dúvida, o caso das ABTs (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Este cenário parece confirmar o argumento de Teece e Pisano (1994), de que o valor de uma inovação para uma empresa depende fortemente da complementaridade de seus ativos. Isto fica evidenciado pelo extremo controle sobre a comunicação interna nas empresas, a exigência de acordos de confidencialidade e meios para evitar o vazamento de segredos.

### Patentes e outros mecanismos legais de apropriação

Além do propósito de garantir proteção, patentes são consideradas como meio de incentivo à atividade de inovar, assim como uma fonte importante de informação. Marengo *et al.* (2009) e Cohen, Nelson e Walsh (2000), contrariando o senso comum, apontam que para a maioria dos setores industriais as patentes – quando usadas isoladamente para a proteção dos DPI –, mostram-se pouco eficazes no cumprimento da tarefa a que se propõem.

Nos últimos vinte anos, a atividade de patenteamento se intensificou sobremaneira em praticamente todos os setores, mostrando que as firmas ampliaram sua visão acerca dos atributos das patentes, para além da busca de proteção, obtenção de receitas com licenciamento e *royalties*: visam a utilizar o sistema de DPI de modo suplementar ao oferecido pela proteção legal e bloquear a entrada de concorrentes (COHEN, NELSON & WALSH, 2000; REITZIG, 2004; LAURSEN & SALTER, 2005).

A análise dos mecanismos a seguir apresentados – de uso dos *patent pools* e *patent thickets* – permite justificar não apenas o aumento dos processos de patenteamento, mas demonstrar sua função enquanto estratégias de apropriação dinâmica de esforços de P&D. Desta forma, assim como se objetiva neste trabalho, ilumina-se a integração de comportamentos de proteção legal com as estratégias de competitividade em mercados baseados em inovação.

### *Patent pools*

Um *patent pool* pode ser definido pela sua utilidade comercial, pois é o acordo de compartilhamento de DPI entre diversos agentes proprietários de patentes, que as licenciam de modo cruzado – entre si ou para terceiros. É, portanto, uma instituição de compartilhamento de conhecimentos protegidos que pode, por sinal, ser composta por firmas rivais, dependendo da composição do *pool*.

De modo geral, tais licenças são necessárias quando o pacote tecnológico exige que as diferentes elementos já protegidos por patentes, de forma a viabilizar a industrialização de um determinado produto. Este é o caso, por exemplo, do pacote de tecnologias imprescindíveis para a produção de máquinas de costura, que desempenhou um importante papel para esta indústria, no século XX, enquanto mecanismo de controle antitruste, já que a complementaridade entre patentes de um *pool* permite ao seu detentor fortalecer seus DPI (LERNER & TIROLE, 2003).

Em termos do acesso às tecnologias, o licenciamento cruzado pode ser visto como economicamente benéfico, já que permite a adoção, a difusão tecnológica e a padronização de produtos (SHAPIRO, 2001), além de reduzir custos de transação inerentes aos processos de licenciamento individual de tecnologias, já que o inovador ou aquele que pretenda adotar o conjunto de tecnologias do *pool* precisa negociar com múltiplos detentores.

O interesse econômico nos arranjos de licenciamento cruzado está no fato de que, sendo este último o compartilhamento de ativos de conhecimento entre firmas (muitas vezes) concorrentes, é um tipo de organização industrial híbrida muito especial (LERNER & TIROLE, 2003).

Esta consideração nos leva então a indicar que a constituição do *pool* – formado por um conjunto mais ou menos homogêneo, em termos de quem seja o detentor das patentes – é essencial para se entender os diferentes aspectos e impactos deste mecanismo de apropriação tecnológica.

No caso das ABTs, o *pool* é mais frequentemente formado por conjuntos de patentes cujo detentor é uma única empresa; esta é então uma modalidade ímpar de proteção aos DPI, resultante de patenteamento de *partes* da invenção, protegidas por meio de diferentes patentes, nas quais uma característica da invenção é objeto de reivindicação patentária. Esta modalidade, aqui considerada como *pool modo II*, é que estará em análise neste capítulo.

Dois processos de elevação das barreiras à entrada da concorrência, via *pools* de patentes, resultam – ao contrário da visão de que há (somente) benefícios econômicos – em obstáculos à dinâmica inovativa: cada vez mais há um crescimento do número de patentes, frequentemente concedidas sem que as condições de patenteabilidade sejam atendidas; este tipo de proteção é alcançada por meio do *split* da invenção, resultando num sistema de redundância tecnológica, pois cada face dos atributos técnicos da invenção se transforma em alvo de proteção, o que gera diversas implicações.

A sobreposição de invenções (ou de suas partes) protegidas (chamadas de *patent thickets*) constitui um cenário no qual é possível patentear invenções substituíveis umas pelas outras, o que abre espaço para comportamentos de tentativas de bloqueio daquelas concorrentes que têm função similar. Este cenário representa, do ponto de vista das estratégias competitivas, um imenso

espaço de litígio patentário, que se revela importante mecanismo de apropriabilidade utilizado nos mercados agrícolas, como será demonstrado no caso dos OGM.

Como exemplo, tem-se o uso de mecanismos caracterizados por tecnologias sequenciais, que requerem a combinação de diversas outras tecnologias intermediárias – como as *enabling technologies*. As ABTs hoje difundidas em mercados agrícolas baseados em inovação – como o sistema de resistência a herbicidas da empresa Monsanto Co., conhecido como *Roundup Ready* – são compostas por um pacote de ferramentas de engenharia genética utilizáveis para a P&D de diferentes produtos e processos, pois com elas é possível identificar, recortar, inserir e operar genes de interesse agrícola. Um bom exemplo de uma *enabling technology* é o conjunto de ferramentas de transgenia conhecidas como *35S* (por conta de sua posição no DNA) ou *ubiquitinas*. Estas formam uma grande família de proteínas regulatórias dos processos genômicos, sinalizadoras de processos de construção e descarte de outras proteínas. São agentes moleculares que se ligam a outras moléculas, conduzindo-as para determinadas funções. Além das ubiquitinas, existem outros agentes regulatórios e promotores genéticos, como o *opine*, o *cauliflower* vírus etc.

A proteção de *pools* funciona, na prática, como um mecanismo que restringe a capacidade dos concorrentes de ampliarem sua parcela de mercado (ARORA, 1997; REITZIG, 2004); o patenteamento de *partes isoladas* da invenção, pelo já citado processo de *split* de características protegíveis – é o recurso utilizado para que o *pool modo II* seja formado.

Esta condição caracteriza o potencial da ação bloqueadora do *pool*, mais comum em indústrias caracterizadas por produtos complexos, como telefones celulares e no caso , de plantas transgênicas aqui apresentado: ferramentas de P&D em biologia molecular ou produtos como plantas OGM são protegidas por inúmeras patentes, em cada uma das quais um atributo tecnológico constituinte da invenção é reivindicado como se fosse uma invenção completa, num processo de *split* técnico. Este tipo de *pool* tem um poder bloqueante maior do que aquele do caso das máquinas de costura, já que, além de se beneficiar do *split*, o detentor se beneficia, de modo complementar, da propriedade das *enabling technologies* (o que não é propriamente ilegal, do ponto de vista dos DPI).

À guisa de ilustração, o *pool modo II*, envolve a proteção de OGM resistentes a herbicidas, e serve de sustentação à análise da trajetória tecnológica.

A tolerância ao herbicida representa o atributo agrônomo mais introduzido nas variedades transgênicas. Atualmente as cultivares de soja, milho, algodão, canola, alfafa tolerantes em relação ao herbicida ocupam 99,4 milhões de hectares de terra, o que corresponde a 57% da área mundialmente plantada com transgênicos (JAMES, 2013). O Quadro 1 revela o conjunto de patentes pertencentes à Monsanto Co., que englobam tecnologias destinadas a tornar as plantas tolerantes ao herbicida.

As tecnologias-chave para tornar as células vegetais tolerantes ao herbicida glifosato encontram-se corporificadas nas patentes integrantes do Grupo 1. A aplicação de herbicidas inibe a produção da proteína 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate (EPSPS) necessária para o crescimento vegetal, o que acabava matando as plantas.

Quadro 1 – Tecnologias Monsanto Co. de tolerância a herbicidas

Número de publicação (Uspto)	Título	Classificação/grupos
7723575B2	Glyphosate-resistant class I 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	1
7183110B2	Antibody immunoreactive with a 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase	1
6248876B1	Glyphosate-tolerant 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthases	1
US6919495B2	Chimeric cauliflower mosaic virus 35S-arabidopsis actin 8 promoters and methods	2
US6949696B2	Chimeric figwort mosaic virus-elongation factor 1 alpha promoters and methods	2
7371848B2	Chimeric promoters comprising a caulimo virus promoter enhancer for use in plants	2
7838652B2	Chimeric promoters comprising a rice actin 1 promoter and enhancer elements for use in plants	2
7141722B2	Glyphosate-resistant plants using hybrid promoter constructs	2
4940835A	Glyphosate-resistant plants	2
5188642A	Glyphosate-resistant plants	2
8207092B2	Methods and compositions for improving plant health	3
8084666B2	Chloroplast transit peptides for efficient targeting of DMO and uses thereof	3
7851670B2	Method for selection of transformed cells	3
7838729B2	Chloroplast transit peptides for efficient targeting of DMO and uses thereof	4
8273959B2	Corn event PV-ZMGT32(nk603) and compositions and methods for detection thereof	4
7582434B2	Corn event PV-ZMGT32(nk603) and compositions and methods for detection	4
7314970B2	Method for plant breeding	4
7193071B2	Corn event PV-ZMGT32(nk603) and compositions and methods for detection	4
6825400B2	Corn plants comprising event PV-ZMGT32(nk603)	4
8048632B2	Canola event PV-BNGT04(RT73) and compositions and methods for detection	5
7718373B2	Canola event PV-BNGT04(RT73) and compositions and methods for detect	5
7306909B2	Canola event PV-BNGT04(rt73) and compositions and methods for detection	5
8207420B2	Cotton variety 09R615B2R2	5
8203051B2	Cotton variety 09R605B2R2	5
8071735B2	Cotton event MON 88913 and compositions and methods for detection	5
7820392B2	Cotton event PV-GHGT07(1445) and compositions and methods for detection	5
7807357B2	Cotton event PV-GHGT07(1445) and compositions and methods for detection	5
7381861B2	Cotton event MON 88913 and compositions and methods for detection	5
6740488B2	Cotton event PV-GHGT07(1445) compositions and methods for detection	6
8124848B2	Glyphosate-tolerant alfalfa events and methods for detection	6
7566817B2	Glyphosate-tolerant alfalfa events and methods for detection	6
7071325B2	DNA molecule for detecting glyphosate-tolerant wheat plant 33391 and progeny	7
6689880B2	DNA molecule for detecting glyphosate-tolerant wheat plant 33391 and progeny	7

Fonte: Elaboração própria. Legenda: Grupo 1 – Sintetase da proteína 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate (EPSPS); Grupo 2 – Promotores; Grupo 3 – Tolerância ao herbicida Dicamba; Grupo 4 – Milho tolerante ao glifosato; Grupo 5 – Canola tolerante ao glifosato; Grupo 6 – Algodão tolerante ao glifosato; Grupo 7 – Trigo tolerante ao glifosato.

As patentes do Grupo 1 englobam seqüências do DNA capazes de codificar a produção da proteína supracitada em variedades de soja. Devido ao aumento da síntese da EPSPS, os efeitos prejudiciais da aplicação do herbicida glifosato sobre as cultivares de soja tendem a ser mitigados.



Uma importante evidência da presença da estratégia denominada *split* – e que forma o *pool modo II* – reside no fato de que as patentes do Grupo 1 não teriam nenhum valor de mercado sem as patentes do Grupo 2. Os documentos do Grupo 2 são *enabling technologies* capazes de promover transformações na estrutura molecular das células vegetais. As patentes 4,940,835 e 5,188,642 são cruciais para alcançar transgenia, protegendo não apenas os promotores gênicos mas também as técnicas utilizadas para inserir genes, oriundos de outras espécies, em células vegetais.

As patentes pertencentes aos Grupos 1 e 2 corporificam biotecnologias agrícolas mobilizadas no desenvolvimento de variedades de soja tolerantes ao herbicida glifosato. Estas biotecnologias foram estendidas para outras aplicações comerciais: *i*) formação de proteínas capazes de tornar as plantas resistentes a outros tipos de herbicidas, em especial ao produto Dicamba (Grupo3); *ii*) variedades de milho, algodão, canola, alfafa e trigo resistentes ao glifosato (Grupos 4-7). Esta última constatação fornece novas evidências a respeito das características assumidas pelas estratégias de *split*. A proteção das variedades agrícolas ora listadas não se baseia apenas nas patentes incidentes sobre os produtos finais, aquelas que protegem os novos atributos agrônômicos e/ou não agrônômicos, mas também nas patentes das ferramentas biotecnológicas que regulam os processos de inserção e expressão gênica, as quais podem ser estendidas para diversos tipos de cultivares.

#### Patent thickets

Os *patent thickets* são, na verdade, o efeito da composição redundante de tecnologias que compõem *pools*. Tratam-se de *emaranhados* de patentes – em geral protegidas por empresas estabelecidas e tecnologicamente maduras; estes arranjos combinados de tecnologias complementares, como já comentado anteriormente, apresentam uma alta dose de redundância técnica – já que cada patente tenta cobrir uma característica isolada da invenção.

Um bom exemplo é pensar como se protegeria – sob o pressuposto ilustrativo de que significasse uma invenção – o sistema musculoesquelético do corpo humano. Para que um ser humano se mova de modo satisfatório, vários subcomponentes deste sistema precisam ser coordenados, o que deveria compor, por uma analogia, uma *invenção*.

Mas, em *patent thickets*, o sistema de músculos seria patenteado como uma invenção, assim como o conjunto de ossos, além do sistema de ligamentos e o de nervos, o de veias e artérias e o sistema linfático, para ilustrar de modo anatomicamente simplista o caso. Além destes, as ligações entre os ossos A e B, compostas por ossos e ligamentos, também seriam alvo de proteção, com uma nova patente. O mesmo poderia acontecer com conjuntos de ossos e músculos, de músculos e veias, de músculos e artérias.

A exaustão de proteção alcançada pelo *split* fica clara: a invenção – como no sistema motor do corpo humano, se fosse alvo de *patent thickets* – passa a formar um emaranhado de patentes sobrepostas.

À guisa de ilustração, no campo das ABTs: efetuou-se uma busca por uma *enabling technology* já citada, a 35S ubiquitina, no Escritório Norte-americano de Patentes (Uspto). O termo de busca digitado foi *ubiquitin*; a resposta, 142 patentes. Dado que o título da patente é o campo de maior poder léxico-semântico no processo de proteção – juntamente com o quadro reivindicatório –

este número de respostas demonstra claramente como o *split* acontece. São protegidos: a) o sistema de síntese da ubiquitina; b) as enzimas que participam de sua síntese; c) os ensaios laboratoriais que permitem sua síntese; d) os vetores genéticos que permitem ao promotor de genes ser alocado em posições tecnológicas eficientes no processo de transgenia etc. Em uma outra busca, agora com os termos *ubiquitin* no resumo e *Monsanto* (para exemplificar a estratégia da empresa) no campo do *detentor*, foram obtidas sete patentes, como resultado; a maioria reivindica os processos de uso aplicado da ubiquitina relacionados à obtenção de plantas resistentes a fungos ou outros parasitas.

Demonstra-se, assim, que o patenteamento redundante de partes de uma invenção agrobiotecnológica, composta por *enabling technologies* e por patentes que protegem processos cumulativos de engenharia genética de plantas, como o *split* de partes de uma invenção, colide com a ideia central de como o agente inovador auferiria ganhos econômicos da proteção legal das tecnologias.

Segundo a teoria do direito econômico, prêmios dos investimentos em P&D são obtidos de patentes que, em princípio, cobririam o produto ou processo tecnológico todo.

Esta é uma situação típica na qual a exclusividade sobre o invento, supostamente garantida pelos DPI, se mostra potencialmente infringida – justamente por conta de uma *fragmentação de direitos*, já que os conhecimentos técnicos necessários para explorar uma invenção não estão todos num único documento patentário; está gerado um cenário no qual uma atividade econômica específica passa a ser objeto de distintas exclusividades, pertencentes a titulares diversos, de forma que nenhum agente detém todos os direitos para lançar um produto no mercado (SILVA, 2012).<sup>5</sup>

Ficam claramente comprometidos os conceitos de “patenteabilidade” e “violação” (GREEN & SCOTCHMER, 1995), fazendo competir por este estatuto – de modo negativo – os princípios de “não obviedade” e “novidade”.<sup>6</sup>

Segundo Bessen (2003), os *thickets* são típicos de sistemas tecnológicos complexos. Neles, o padrão de propriedade é defectivo e baixo, já que não há exclusividade, o que resulta no compartilhamento de DPI ou faz emergir comportamentos de litígio. No caso de diferentes detentores de patentes de um *thicket* aceitarem o compartilhamento de tecnologias, obviamente os prêmios obtidos (e os incentivos para inovar) serão sub ótimos. Neste caso restam os litígios, o que parece acontecer na situação atual das ABTs. No entanto, este cenário não é necessariamente desvantajoso para aquelas empresas que ingressaram com seus produtos finais no mercado há mais tempo; pode interessar ao *first-mover*, que leva vantagem por comercializar produtos tecnológicos antes que os concorrentes detentores de emaranhados similares aos seus o façam. Uma vez que um concorrente direto também introduza seus produtos no mercado, parte-se, obviamente, para um ciclo de litígios,<sup>7</sup> justamente como o caso dos OGM irá demonstrar.

#### *First-mover*

Seria um truísmo dizer que negócios pioneiros enfrentam incerteza radical. Como disseram Hamel e Prahalad (1994, p. 238), inscrever novos produtos ou processos no mercado – sem ter

<sup>5</sup> O que faz pensar por que tais patentes em *thickets* são concedidas.

<sup>6</sup> Considerando-se que o pré-requisito da invenção, de ela ter uma *aplicação industrial*, perde bastante de sua importância.

<sup>7</sup> Há também a possibilidade de se instaurarem *acordos de não agressão*, mas não é isto que vem acontecendo, na realidade.

como avaliar seu poder de difusão – corresponde à imagem de “um arqueiro que tem o alvo coberto por um véu”.

No caso dos OGM, as clássicas incertezas de introdução dos produtos em mercados ou até de criação de novos mercados baseados em inovação são ainda complicadas pela percepção negativa do efeito daqueles produtos em sistemas biológicos. A extensa literatura acerca da percepção (e, em grande medida, da aversão) pública em relação às sementes transgênicas é um marco na história recente dos agronegócios. Segundo Borges (2010), a rejeição a estes cultivos é maior do que a rejeição às aplicações da engenharia genética em outras áreas, como, por exemplo, na indústria farmacêutica. O autor afirma que tal rejeição é derivada: a) do fato de que OGM são utilizados na produção de alimentos, um segmento no qual a variável segurança tem um grande peso nas decisões dos consumidores; b) a maior parte do cultivo de OGM sofre de uma assimetria de percepção sobre seus benefícios à cadeia produtiva como um todo, ou seja, os agricultores tendem a perceber mais os seus benefícios do que os consumidores; e c) ao contrário das aplicações da engenharia genética na indústria farmacêutica, os OGM são expostos ao meio ambiente.

O desafio de introdução dos OGM no mercado, na modalidade *first-mover* – complica ainda mais a difusão tecnológica: aspectos regulatórios implicam equacionar políticas de DPI, de biossegurança, de direitos do consumidor e, em especial, de comercialização.

A história da difusão dos OGM pela Monsanto Co. revela praticamente todos os ingredientes das dificuldades de difusão, que a empresa enfrentou como forma de garantir sua posição de *first-mover*. Na América do Sul, a Monsanto Co. conseguiu aprovar a comercialização de OGM na Argentina, no início da década de 2000. Logo em seguida, por conta do contrabando de sementes da Argentina para o Rio Grande do Sul, entre outros fatores, com a enorme safra de 2003 de soja transgênica, forçou a regulação comercial no Brasil.<sup>8</sup>

### Ativos complementares

A difusão tecnológica, quando empresas distribuem bens e serviços inovadores, depende claramente do uso de ativos complementares (TEECE, 1986). A aquisição destes ativos é altamente baseada em aprendizagem: resultam da gestão de situações desafiadoras, como o tratamento dado pela Monsanto Co. à rejeição aos OGM e o percurso pelo qual a empresa estabeleceu, como ator ativo, o sistema de regulação daqueles produtos, no Brasil.

É o que Schioschet e de Paula (2008) chamam de ativa participação (*da empresa*) *no contexto institucional, como forma de atuar a seu favor nos processos de regulação, para tanto devendo estar consolidada em bases de conhecimento*. Segundo os mesmos autores, a aceitação e difusão da soja Roundup Ready dependeu da influência dos atores envolvidos na mudança institucional e jurídica que permitiu a comercialização da soja no país (BRASIL, 2003) e da capacidade da empresa inovadora de construir ativos complementares e moldar uma rede social favorável para diante do grande público e dos órgãos reguladores.

<sup>8</sup> A lei n. 10.688, de 13 de junho de 2003, estabelece normas para a comercialização de soja da safra 2003 (BRASIL, 2003).

## Parte 2 – Estudo de caso

### Abordagem teórico-metodológica para traçar trajetórias tecnológicas

Segundo Foster (2004), para se entender os sistemas econômicos como evolutivos e complexos, é essencial superar as análises clássicas dos comportamentos das empresas em termos das funções de produção e de utilidade. As análises de redes, neste sentido, permitem captar as formas pelas quais os ativos de P&D fluem por um sistema interconectado.

As redes – apesar de serem uma imagem representativa de relações de interesses em investimentos em inovação – resumem o processo evolutivo pelo qual o conjunto de elementos já passou – e, mais importante, carregam em seu bojo as tendências tecnológicas a elas vinculadas. A força das relações na rede – expressa pelos indicadores algébricos – pode então ser avaliada economicamente mediante extração de suas trajetórias tecnológicas (DOSI, 1982), de modo a compreender quais empresas (e cujas patentes) operam com tecnologias mercadologicamente mais relevantes. Essa análise torna possível capturar as formas como os produtos de P&D fluem por um sistema interconectado que representa:

- a) a acumulação de esforços para mobilização de ativos tangíveis, intangíveis e complementares que servem para catalisar o processo de inovação;
- b) a projeção, em uma *linha de tempo*, das conexões resultantes dos esforços desprendidos por um grupo de atores econômicos em um jogo de rivalidade interoligopólico mais complexo do que aqueles representados por Cournot, Bertrand ou Stackleberg, por exemplo.

As redes são compostas por uma complexa estrutura conceitual com bases na teoria dos grafos (BARABÁSI, et al., 2002, a qual envolve a resolução de problemas com base em matemática de domínio estatístico, permitindo a previsão de fenômenos e capacidades; a dependência entre os elementos da rede são mensuradas por meio de álgebra de matrizes  $n \times n$ , cujos indicadores mais utilizados são a *densidade da rede*, os indicadores de *centralidade dos nodos* ou a sua posição quando a rede é transformada em uma *geodésica*(NOOY, MRVAR & BATAGELJ, 2005) e fica evidente por meio de uma visualização gráfica.<sup>9</sup>

Utilizadas como instrumentos de *foresight tecnológico* ou como procedimentos de análise e antecipação de tendências tecnológicas, as redes de citação de patentes representam mais do que um conjunto de tecnologias conectadas: são uma *proxy* ou indicador do fenômeno da inovação, já que o acumulado dos esforços de investimento em P&D – reconhecidos por outros agentes de mercado na citação patentária – nutre fortes laços com a presença destas tecnologias no mercado (HALL, 2000).

As relações de citação de uma ou mais patentes por outras formam redes, aqui consideradas como “redes de inovação” (JAFFE & TRAJTENBERG, 2002), pois as relações embutidas nestes arranjos definem formas de interação competitiva que ocorrem quando a própria rede está sendo formada. Tais inter-relacionamentos são capazes de revelar a evolução dos esforços e investimentos cumulativos entre agentes empresariais e institucionais para a obtenção de patentes nas

<sup>9</sup> O detalhamento destes indicadores pode ser verificado em Nooy, Mrvar e Batagelj, 2005.

áreas tecnológicas investigadas; demonstram não apenas o progresso técnico na área estudada, mas permitem entender as tendências da P&D e as estratégias que as empresas utilizaram – *vis-à-vis* análises de mercados farmacêuticos – para estabelecer a tecnologia no mercado. Explica-se: quando um inventor solicita uma patente de invenção, deve citar outro, que é detentor de alguma tecnologia já protegida, na mesma área técnica. O primeiro inventor precisa citar outro(s) para que possa, em seguida, diferenciar sua invenção de outra(s). Quando uma patente recebe uma corrente de citações posteriores – sendo assim altamente citada – é considerada como *chave* para um setor industrial, já que agentes de P&D reconhecem o valor desta tecnologia para o desenvolvimento de outras tantas.

A base teórico-conceitual deste método tem como principais expoentes autores como Hall, Trajtenberg e Jaffe (2001, 2005), Sampat, Ziedonis e Mowery (2002), Breschi e Lusonni (2004) e Verspagen (2007); os estudos empíricos desenvolvidos nesta linha são baseados em *surveys* por setor, entre setores e em extensos períodos de tempo, demonstrando que patentes altamente citadas estão presentes nos mercados, o que consolida um forte indicador de inovação. Hall (2000) reconhece que este procedimento analítico é essencial para entender estrategicamente os esforços de P&D de um grupo de empresas. Mais do que selecionar patentes de empresas, as redes demonstram a evolução de uma indústria, no que tange a dimensão da inovação. Os índices de citações recebidas por uma patente são uma *proxy* ou indicador do sucesso dos esforços de P&D de uma empresa, e também atestam a fase de difusão que certa tecnologia apresenta (HALL, TRAJTENBERG & JAFFE, 2005). Tratam-se, portanto, de indicadores robustos de inovação.

A metodologia desenvolvida neste trabalho – chamada *altamente citadas & conectadas* (do inglês *highly cited & highly connected*, ora adiante HC+HC), a seguir explicitada, adota a perspectiva de redes em termos de patentes (nós) e suas conexões por meio de citações (arcos) (POTTS, 2000).

A HC+HC, desenvolvida por Dal Poz *et al.* (2011), leva em conta que:

- a) patentes com alto índice de citação por outras, posteriores a elas (ou *highly cited*) apresentam fortes nexos com o mercado, sendo, então, *proxies* de inovação; a lógica é a de que tais patentes são reconhecidas, pelos agentes de mercado que também realizam P&D (e que, portanto, estão presentes na rede geral entre citadores e/ou citantes), como de grande valor de mercado, pois são referências para a solicitação de direitos de propriedade da patente que as cita;
- b) para traçar a trajetória tecnológica de uma inovação é preciso evidenciar não apenas as patentes altamente citadas, mas estabelecer, entre elas, um indicador de conectividade; patentes altamente conectadas representam um pequeno trecho do progresso técnico consubstanciado na relação de citação.

Os indicadores utilizados na análise de rede são, então, os que extraem relações entre patentes HC+HC. O indicador de citação é o *k-core*, que extrai uma sub-rede formada por patentes com grau ao menos *x* *i* citações; é uma linha de corte definida experimentalmente, coerente com o caráter exploratório da metodologia proposta, ou uma aproximação desta medida, que é buscar uma sub-rede da rede original contendo todas as patentes com cujo grau de citação seja maior

ou igual a  $x$ , mantendo as patentes que têm *grau menor que  $x$* , menor mas que funcionam como pontes entre a totalidade de patentes da rede (DAL POZ et al., 2012).<sup>10</sup>

No campo da teoria dos grafos (NOOY et al., 2005), a distância entre dois vértices em um *gráfico* é o número de arcos em um menor caminho entre eles, definindo assim a distância geodésica, em ligações diretas, uma vez que redes de citação são direcionadas (JACKSON, 2009). Esta distância tem valor igual a um quando dois nós (ou vértices) estão diretamente relacionados, ou seja, são altamente conectados.

A base de dados patentários utilizada é a do Escritório Norte-americano de Patentes e Comércio (United States Patent and Trade Office – USPTO), de 1976 a 2012;<sup>11</sup> os dados de rede foram tratados pelo *software* Pajek; as redes foram construídas por meio do *software* Odysseýs Patent Computing System<sup>TM</sup>, de modo direcional à citação, segundo a matriz de busca<sup>12</sup> – constando tanto de patentes concedidas que contêm as palavras-chave no título, no *abstract* e nos *claims* (Anexo 1),<sup>13</sup> quanto de patentes citantes. O *k-core* 20 foi adotado, após procedimentos de análise da estrutura da rede.

De modo a complementar a análise, foram gerados, com a mesma pergunta de busca anterior, mapas de superfícies baseadas em conteúdo léxico das patentes da mesma rede,<sup>14</sup> dando maior sentido para a interpretação das trajetórias da tecnologia inovativa, pois se confirma a aderência entre estas e as inovações presentes nos mercados atuais.

#### A trajetória tecnológica dos OGM

A busca relatada retornou 2.665 patentes, que podem ser classificadas em dois grupos distintos. A primeira categoria engloba as 559 patentes identificadas pela pesquisa léxica, ou seja, os documentos que contêm as palavras-chave (ver Anexo 1). A segunda categoria abrange 2.106 patentes que não foram encontradas pela busca léxica, mas que citam no mínimo uma patente pertencente ao primeiro grupo.<sup>15</sup> Na Figura 1, descreve-se a evolução anual do número de patentes pertencentes a cada categoria.

O *pool modo II*, apresentado anteriormente no Quadro 1 e que se refere aos OGM resistentes ao glifosato, é composto por uma amostra com alta concentração da concessão de patentes no período 1995-2003, o que se ajusta à data de lançamento dos primeiros OGM, em 1996, nos EUA e Argentina (Figura 1).

<sup>10</sup> No caso do *software* Pajek, também utilizado pela pesquisa, o *key-core* só pode ser obtido a partir de um procedimento de simetrização da rede. Ver Nooy, Mrvar e Batagelj (2005).

<sup>11</sup> Porque os dados em formato eletrônico são oferecidos a partir deste ano de 1973; o período relevante se inicia em 1983, quando as técnicas de biotecnologias começam a ser desenvolvidas, no âmbito da tecnologia fundadora do DNA recombinante.

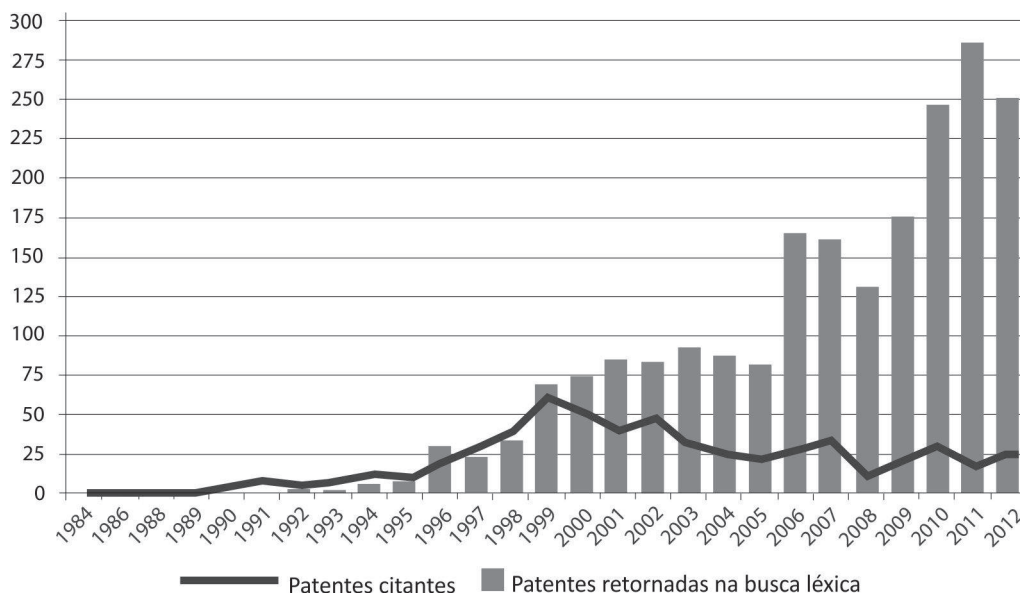
<sup>12</sup> Ver matriz de busca no Anexo 1.

<sup>13</sup> Matriz de palavras composta por técnicas de engenharia genética. Sua elaboração foi realizada junto a pesquisadores da área de ciências biológicas.

<sup>14</sup> Ferramenta Themescape da Thomson Innovation, que constrói topografias baseada na ocorrência de certas palavras em todas as patentes da amostra, por dispositivos de inferência bayesiana. A presença comum de certas palavras origina um indicador de proximidade léxica entre patentes que as contêm, levando também em conta a coocorrência de outras palavras comuns na mesma amostra de patentes.

<sup>15</sup> O presente artigo designou o primeiro grupo de *patentes retornadas na busca léxica* e o segundo grupo, de *patentes citantes*.

Figura 1 – Distribuição temporal de patentes. Rede completa – USPTO, 1976-2012 (n = 2.665).



Fonte: Rede completa, Odysseys.

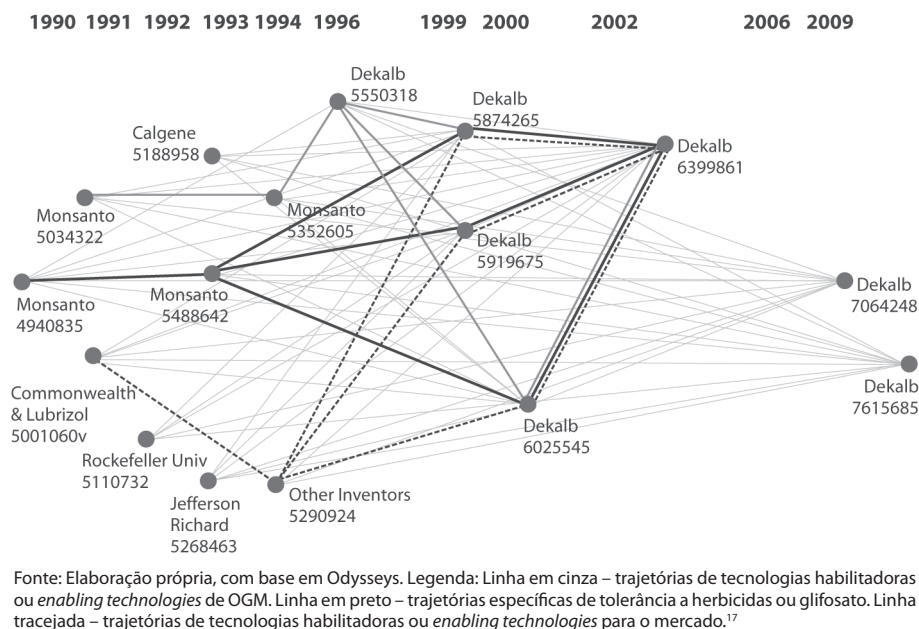
Há assim uma forte sugestão a favor do papel exercido pelas empresas que adotam o mecanismo de *first-mover*: patentamento e mercado parecem manter alguma sincronização, já que o processo de difusão dos OGM no mundo foi coberto por fortes barreiras construídas pela aversão aos produtos de engenharia genética. A difusão na América Latina, em especial da Argentina para o Brasil, que hoje tem uma difusão média de mais de 80% – considerando-se um pacote de cultivares de soja, milho e algodão – foi desempenhada por intensos esforços de adaptação das legislações nacionais em prol da proteção legal de OGM, além dos de mudança – positiva – da percepção dos efeitos do uso dos mesmos produtos.

A conexão entre patentes formando caminhos ou *trajetórias tecnológicas* das patentes – é analisada a seguir.

Para traçar essas trajetórias, aplicou-se o critério de combinação de dois indicadores: patentes da rede, *altamente citadas* ( $k$ -core maior que 20) e *altamente conectadas* (distância geodésica 1,0) formam um *strong path*, que, no caso do fenômeno de inovação, representa a trajetória tecnológica.

Na Figura 2 apresentam-se as três trajetórias tecnológicas identificadas, expressas pelas linhas cinza, preto e tracejada. A trajetória azul inicia-se a partir da patente 4,940,835 da Monsanto Co., relacionada à resistência ao glifosato. A invenção reivindica proteção sobre o sítio ativo de uma enzima<sup>16</sup> que, agindo no cloroplasto das plantas, confere resistência ao herbicida glifosato. A patente 5,188,642, que segue a primeira na trajetória, faz parte de um *thicket*: reivindica o vetor clonado de expressão da enzima anteriormente citada, num claro processo de *split*. A 35S, já citada anteriormente quando se tratava do processo de formação de emaranhados, é parte desta proteção, na mesma patente.

<sup>16</sup> Enzima 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS).

Figura 2 – Trajetórias tecnológicas de OGM – Rede *k-core* 20, 1990 a 2009.

A patente aqui chamada de *fundadora* da trajetória (Monsanto Co., 4,940,835, 1990), de resistência ao glifosato, está alinhada com 5,034,322 (Monsanto Co., 1991) – que é uma *enabling, promotora de expressão*. De resto, percebe-se que, em sua origem, tal trajetória abrange patentes de outras empresas, universidades e inventores que hoje não representam agentes de mercado. Em um determinado ponto, no ano de 1993, o tema do patenteamento passa a ser o desenvolvimento de métodos que não são relativos à obtenção de OGM e sim que habilitam as plantas a receberem os construtos da biologia molecular; tais tecnologias são da Dekalb Corp, adquirida pela Monsanto Co. em 1998.

Este contexto demonstra que os mecanismos de uso de ativos complementares e *first-mover* geram vantagens: as empresas Calgene e Dekalb, as quais se destacam por conhecer tecnologias habilitadoras que permitem chegar ao mercado e ampliar o valor da tecnologia detida pela Monsanto Co. (e por conseguinte o alcance do mercado de grãos, de soja para milho, algodão e canola), são adquiridas pela corporação, transformando-se em divisões. É claro que existe o questionamento de que a empresa comprou empresas de sementes em todo o mundo,<sup>18</sup> provavelmente interessada em maximizar o seu controle sobre o mercado de sementes. Mas isto só reforça a hipótese da importância de uma empresa concentrar ativos complementares.

<sup>17</sup> Vale apontar um detalhe relativo à exposição da Figura 2: as setas que marcam as trajetórias estão invertidas em relação ao conceito de citação. A seta aponta para a patente citadora, invertendo a convenção, apenas para que se obtenha a trajetória alinhada de modo crescente ao tempo.

<sup>18</sup> A empresa vem manifestando intenso comportamento de aquisições. Desde o ano de 1996, com a aquisição da DeKalb; em 1997, da Asgrow (sementes); e, em 1998, da Calgene. Em 2002 se fundiu à Pharmacia UpJohn, empresa de biotecnologia, formando a Pharmacia Corp. Expandiu, em 2005, seu portfólio de P&D para o setor de hortaliças, adquirindo a Seminis. Seguiu esta linha inclusive no Brasil, adquirindo, no setor de cana-de-açúcar, a Allelyx e a Canavallis, além de empresas de produção como a Agroeste, a MDM Sementes de Algodão, entre muitas outras. Recentemente, comprou a Rosetta Green, empresa israelense de ABT de base em RNA.



Trata-se então de um conjunto sequencial de inovações desenvolvidas por distintos inventores e obtidas por distintas formas e diferentes *assignees* em um momento em que a trajetória de patentes está em seu início. Até 2002, portanto, a despeito da importância das patentes detidas pela Monsanto Co., as barreiras à entrada de concorrentes são frágeis, apesar da proteção conferida aos DPI.

A partir de 1996 as operações de fusão e aquisição conduzidas pela Monsanto Co. permitiram que a empresa assumisse o controle de outras *enabling technologies* da trajetória em preto da Figura 2, cruciais para o desenvolvimento de OGM. Naquele ano, a empresa se tornou acionista majoritária da Calgene, o que possibilitou o controle das patentes 5,565,347 e 5,188,958, associadas às tecnologias de expressão de um gene estrangeiro à espécie; esta técnica foi desenvolvida com base no sistema de transformação gênica existente na natureza, que é desempenhada pelas bactérias do gênero *Agrobacterium*.

As patentes 5,034,322 e 5,352,605 principiam a trajetória cinza assinalada na Figura 2. São invenções centrais do processo de engenharia genética de plantas: ambas reivindicam genes quiméricos (compostos por genes de vírus da couve-flor e genes que se pretendem transferir de um organismo a outro). Uma delas protege os genes em si e a outra reivindica a invenção da capacidade promotora do gene (que insere os genes transferidos no hospedeiro de modo que se comportem dentro de seu aparelho genético).

A trajetória tracejada descrita pela Figura 2, relacionada às tecnologias de *transcription and expression*, consiste na única trajetória que não se inicia a partir de patentes pertencentes à Monsanto Co. Não obstante, a aquisição da DeKalb possibilitou à Monsanto Co. o acesso a duas patentes centrais – 5,874,265 e 5,919,675 – para o desenvolvimento posterior daquelas tecnologias (o que fica evidente na Figura 3), essenciais para o ingresso de plantas viáveis no mercado.

A rede da Figura 2 pode ser dividida em dois períodos distintos. As principais *enabling technologies* associadas ao desenvolvimento de OGM: promotores, tecnologias destinadas a gerar transformações genéticas para conferir resistência ao glifosato, à seca e para melhorar a armazenagem de proteínas foram desenvolvidos no período 1990-1999. A partir do ano 2000, a maioria das patentes que aparecem na rede consiste em patentes citantes, entre as quais se destacam as variedades de milho. Deste modo, diferentemente do caso da soja, as sementes de milho transgênico ocupam uma posição importante nas redes estudadas. A patente DeKalb-Monsanto 5,554,798 apresenta o maior nível de centralidade, entre todas as patentes presentes na rede *k-core* 20. Esta constatação revela seu papel de *gatekeeper* na intermediação entre as principais *enabling technologies* desenvolvidas na primeira metade da década de 1990, e as variedades mais recentes de milho transgênico, elaboradas a partir do ano 2000 (6,013,863; 6,160,208; 6,329,574); trata-se da demonstração da importância da aquisição de ativos de inovação como barreira à entrada de concorrentes diretos. Há uma divisão em áreas de conhecimento, num sistema sequencial de inovações que têm sentido de mercado, uma vez que a empresa que é o *first-mover* se mostra interessada em adquirir empresas que detêm os ativos fundamentais e/ou os ativos complementares para a chegada de um produto ao mercado. Se a aquisição da Dekalb poderia ser creditada à excelência de suas variedades de milho, a compra da Calgene pela Monsanto Co. só pode ser creditada ao conhecimento protegido por suas patentes.

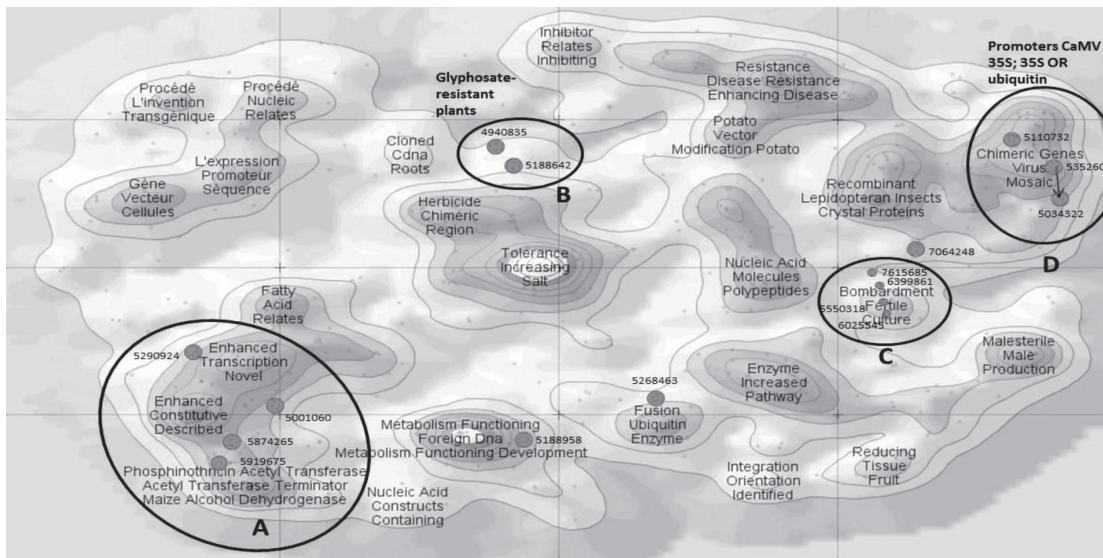
Ressalta-se também que todas as patentes de milho transgênico referidas na Figura 2 pertencem à DeKalb. Deste modo, pode-se afirmar que, após a aquisição desta companhia e da Calgene, a Monsanto Co. passou a ter a posse tanto das principais *enabling technologies* (maioria dos vértices cinza da Figura 2) quanto das principais cultivares patenteadas (expressas, sobretudo, nos vértices tracejados da Figura 2). Consta-se ainda que as cultivares de milho encontram-se muito próximas (distância geodésica 1 ou 2) às *enabling technologies* descritas anteriormente. Não por acaso, entre as 37 patentes que integram a trajetória, são as patentes referentes a ferramentas agrobiotecnológicas as que registram o maior nível de proximidade, entre si, na rede. No entanto, a proximidade existente entre as patentes de OGM e as patentes de ferramentas biotecnológicas revela um *patent thicket*, ou seja: permite à Monsanto Co. reivindicar a participação nos lucros obtidos por novos OGM.

Este é um claro exemplo de como a especialização dos ativos tecnológicos constitui um sistema de blocos em construção, no qual conjuntos de tecnologias reforçam a capacidade competitiva de outra(s); esta situação – de verdadeiro poder de bloqueio à entrada de concorrentes, é corroborada pelo cenário apresentado na Figura 3.

Os seguintes grupos de patentes associados aos temas de forma inequívoca foram observados, com base na Figura 3:

- a) O *cluster A* contém ferramentas de transcrição de DNA e de expressão de genes e processos (vetores e plasmídios).
- b) Os *clusters B e D* se referem aos promotores de DNA e técnicas de bombardeamento de genes necessárias para sua inserção nas células, que correspondem a patentes sobre *enabling technologies* típicas e presentes no início de todas as trajetórias já apresentadas.

Figura 3 – Conteúdos lexicográficos de patentes da rede de OGM.



Fonte: elaboração própria, via Thomson Innovation, com base na rede *k-core* 20. Legenda: Pontos em cinza – patentes identificadas na trajetória tecnológica da rede de OGM.

c) O *cluster C* refere-se a patentes mais realizáveis comercialmente, mas que sem as tecnologias do *cluster A* não teriam nenhum valor de mercado. Estas permitem que o processo de transferência das plantas seja modular (pertença ao mesmo sistema), com as tecnologias dos *clusters A, B e C*; ou seja, que os OGM produzam sementes transgênicas viáveis, com atributos de fertilidade e estabilidade, além da distinção (dada pelas novas características da cultivar incorporadas) e novidade (BARBOSA, 2003).

Uma questão importante para o Brasil: das patentes que compõem a trajetória tecnológica cinco fazem parte do que se considera um *patent thicket* da Monsanto Co., pois lhe permitiu direito à cobrança de *royalties* no país, no período em que as sementes transgênicas se difundiram (de 2003 até 2013). Neste período houve uma coleta de 1% a 2% do valor da safra de cerca de 50% da soja do Brasil, um montante que é parcela dos benefícios resultantes das variedades transgênicas no país, superiores a R\$ 5 bilhões (CÉLERES, 2012). Ao que se sabe, no campo das plantas tolerantes ao glifosato, quem realizou o primeiro movimento coletou *royalties* e acumulou conhecimento para outras gerações, comportamento típico do inovador que deseja remunerar seus esforços de P&D. Logo, se confirma a hipótese da importância dos mecanismos de uso de ativos complementares nas estratégias de inovação agrobiotecnológica.

Este cenário tecnológico vem sendo acompanhado por um sistema de contenciosos e litígios de grande vulto. Nos países onde há grande difusão de cultivares OGM, constata-se a existência de diversos processos de violação dos DPI movidos pela Monsanto Co. contra agricultores e também contra outras empresas, instaurados com base nas patentes integrantes das trajetórias tecnológicas. Por exemplo, a patente número 4,940,835 – presente na trajetória associada às tecnologias destinadas a ampliar a tolerância das plantas resistentes em relação ao glifosato – foi utilizada no processo movido contra o agricultor James E. Douglas, em 1998. Nesta ocasião, o fazendeiro foi acusado de biopirataria, num processo que tem se desdobrado de modo permanente – como o conjunto de processos do U. S. Judicial Panel on Multidistrict Litigation.<sup>19</sup>

Ademais, esta mesma patente foi mobilizada em um dos diversos processos judiciais que envolveram as disputas entre Monsanto Co. e Syngenta pelo controle do gene GA21, capaz de codificar a tolerância ao herbicida, nas sementes de milho. Um outro caso importante envolveu a patente 5,034,322, que corporifica um gene quimérico integrante da trajetória associada às tecnologias habilitadoras. Este documento esteve presente nas batalhas judiciais travadas entre a Monsanto Co. e a empresa DNA Plant Technology, em torno do controle das ferramentas biotecnológicas responsáveis pelas primeiras etapas do processo de expressão gênica.

<sup>19</sup> Exemplos: Behrend, Behrend & Knittel Farms *et al. versus* Monsanto Co., case n.4:13-cv-00250, in the U.S. District Court for the District of Idaho; Ernest Barnes *versus* Monsanto Co., case n. 6:13-cv-01218, in the U.S. District Court for the District of Kansas; Rudolf Farm LLC *versus* Monsanto Co., case n. 2:13-cv-00951, in the U.S. District Court for the District of Oregon; Dreger Enterprises *et al. versus* Monsanto Co., case n. 2:13-cv-00211, in the U.S. District Court for the Eastern District of Washington; and Center for Food Safety *et al. versus* Monsanto Co., case n. 2:13-cv-00213.

## Considerações finais

Neste capítulo, demonstrou-se que a integração dos mecanismos econômicos e legais de apropriação tecnológica de ABTs representa eficiente estratégia de mercado, incluindo-se as de ganho de valor das empresas, potencializando uma permanência mais longa das empresas estabelecidas nos mercados.

Uma importante consideração de ordem metodológica deve ser feita: a utilização da trajetória tecnológica como ferramenta para entender os mecanismos de apropriação é capaz de revelar – de modo qualificado – as estratégias legais e de mercado desempenhadas por certo setor. A utilização de abordagem de redes é, em última instância, a ferramenta para reconhecer trajetórias que permite monitorar *ex ante* e *ex post* os esforços inovativos de uma indústria.

As trajetórias tecnológicas apresentadas são – no caso do setor agrícola de base tecnológica – a essência do fenômeno da concorrência baseada em inovação; fica claro como a decisão sobre inovar – iniciando-se pela P&D e proteção aos DPI – é seguida pela formulação de um conjunto de dispositivos e ações para manter a empresa na sua trajetória. O poder bloqueante dos *patent pools* e *thickets* ilustra um conjunto legal dos dispositivos anteriormente citados: o *split* de partes de uma invenção – enquanto procedimento legal de proteção redundante – permite a formação de conjuntos indissociáveis de ativos intangíveis com grande poder, verdadeiras barreiras à entrada de concorrentes, num dado setor.

Do ponto de vista das estratégias concorrenciais, tais ativos intangíveis, combinados em arranjos de patentes, são utilizados tanto como instrumentos de bloqueio à entrada de competidores, como abrem espaços de potenciais litígios patentários mais amplos. Também orientam decisões de fusões e aquisições – que são, com dupla causalidade, também definidas pelos portfólios de patentes de empresas a serem adquiridas.

Em parte, o estudo permite justificar os motivos do crescimento da atividade de patenteamento a despeito de seus efeitos *negativos* sobre a sociedade.

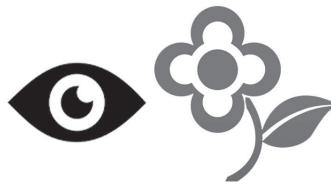
Demonstrou-se a importância das análises setoriais das atividades patentárias, derrubando-se a ideia de que patentes são um meio secundário de proteger ativos relacionados à inovação e de que expiram e abrem imensas oportunidades para os chamados *latecomers*, que poderiam obter vantagens econômicas apenas pela adoção e difusão de tecnologias em segunda instância.

## Referências bibliográficas

- AGHION, P.; HOWITT, P. Capital accumulation and innovation as complementary factors in long-run growth. *Journal of Economic Growth*, Springer, vol. 3, n. 2, p. 111-130, jun. 1998.
- ARORA, A. Patents, licensing, and market structure in chemicals. *Research Policy*, Amsterdam, v. 26, n. 4-5, p. 391-403, dez. 1997.
- ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for innovation. In: UNIVERSITIES-NATIONAL BUREAU. *The rate and direction of inventive activity: economic and social factors*. Princeton: Princeton University Press, 1962. p. 609-626.
- ARUNDEL, A. The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. *Research Policy*, Amsterdam, v. 30, n. 4, p. 611-624, 2001.
- BARABÁSI, A. L.; JEONG, H.; NÉDA, Z.; RAVASZ, E. Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 311, n. 3-4, p. 590-614, Agosto 2002.
- BARBOSA, Denis Borges. *Uma introdução à propriedade intelectual*. [S.l.]: Lumen juris Rio de Janeiro, 2003a. Disponível em: <<http://www.denisbarbosa.addr.com/arquivos/livros/umaintro2.pdf>>. Acesso em: 5 de fevereiro de 2015.
- BESSEN, James. Patent thickets: strategic patenting of complex technologies Research on Innovation Working Paper. *Social Science Research Network Database*, mar. 2003.
- BORGES, I. C. *Os desafios do desenvolvimento da engenharia genética na agricultura: percepção de riscos e regulação*. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- BRASIL. Lei n. 10.688, de 13 de junho de 2003. Estabelece normas para a comercialização da produção de soja da safra de 2003 e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, Seção 1, p. 1. 16 jun. 2003.
- BRESCHI, Stefano; LISSONI, Francesco. Knowledge networks from patent data: methodological issues and research targets. *Centro di Ricerca sui Processi di Innovazione e Internazionalizzazione*, Milano, n. 150, jan. 2004.
- CEFIS, E.; MARSILI, O. Survivor: the role of innovation in firms' survival. *Research Policy*, Amsterdam, v. 35, n. 5, p. 626-641, 2006.
- CÉLERES CONSULTORIA. *Os benefícios econômicos da biotecnologia agrícola no Brasil*. Uberlândia, 2003. 7 p. Disponível em: <<http://www.celeres.com.br>>.
- COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent (or not). *NBER Working Paper Series*, Cambridge, n. 7.552, 2000.
- COWAN, R. Network models of innovation and knowledge diffusion. In: BRESCHI, S.; MALERBA, F. (Org.) *Clusters, networks and innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005. chap. 2.
- CZARNITZKI, D.; KRAFT, K. Innovation indicators and corporate credit ratings: evidence from German firms. *Economics Letters*, Lausanne, v. 82, n. 3, p. 377-384, 2004.
- DAL POZ, M. E.; BARBOSA, D. B. Incertezas e riscos no patenteamento de biotecnologias: a situação brasileira corrente. In: IACOMINI, Vanessa. (Org.) *Propriedade intelectual e biotecnologia*. Curitiba: Juruá, 2007.
- DAL POZ, M. E., SILVEIRA, J. M. J. F. e MASAGO, F. K., 2011. BioEnergy Brazilian Program (BIOEN) Innovation Networks. Anais do XV International Consortium on Applied Bioeconomy Research Conference, Frascati-Italia, Junho de 2011.
- DAL POZ *et al.*, 2012. *Innovation Networks: Emerging Technological Trajectories on Ethanol Fermentation Processes*. Anais do XVI International Consortium on Applied Bioeconomy Research Conference, Ravello-Italia, Junho de 2012.
- DASGUPTA, P.; STIGLITZ, J. Industrial structure and the nature of innovative activity. *The Economic Journal*, St. Andrews, v. 90, n.358, p. 266-293, jun. 1980.
- DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: as suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, Amsterdam, v. 11, n. 3, p. 147-162, jun. 1982.
- EUROPEAN PATENT OFFICE (EPO). *Scenarios for the future: how might IP regimes evolve by 2025? What global legitimacy might such regimes have?* Munique: European Patent Office, 2007.
- FELDMAN, Maryann P.; YOON, Ji Woong. An empirical test for general purpose technology: an examination of the Cohen-Boyer rDNA technology. *Industrial and Corporate Change*, Oxford, v. 21, n. 2, p. 249-275, 23 jul. 2011.
- FOSTER, J. From simplistic to Complex System in Economics. Disc. Paper 335, School of Economics, Univ., Queensland, 2004.

- FULTON, Murray; GIANNAKAS, Konstantinos. Organizational commitment in a mixed oligopoly: agricultural cooperatives and investor-owned firms. *American Journal of Agricultural Economics*, Oxford, v. 83, n. 5, p. 1258-1265, dez. 2001.
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; VALDEZ, C.; BACCHI, M.R. *Produtividade e crescimento: algumas considerações*. Brasília: Mapa, 2012. Assessoria de gestão estratégica. Mimeo. 2012.
- GRAFF, G.; RAUSSER, G.; SMALL, A. Agricultural biotechnologys complementarity intellectual assets. *The Review of Economics and Statistics*, Harvard, v. 85, p. 349-363, maio 2003.
- GREEN, Jerry R.; SCOTCHMER, Suzanne. On the division of profit in sequential innovation. *The Rand Journal of Economics*, Spring City, v. 26, n. 1, p. 20-33, 1995.
- HALL, B. Innovation and market value. In: R. Barrel, G. Mason, & M. O'Mahony (Eds.), *Productivity, innovation and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- HALL, Bronwyn; TRAJTENBERG, Manuel; JAFFE, Adam B. The NBER patent citation data file: lessons, insights and methodological tools. *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, n. 8.498, out. 2001.
- \_\_\_\_\_. Market value and patent citations. *Rand Journal of Economics*, Spring, v. 36, n. 1, p. 16-38, 2005.
- HAMEL, Gary; PRAHALAD, C.K. *Competing for the future*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1994.
- JAFFE, Adams; TRAJTENBERG, Manuel. *Patents, citations, and innovations: a window on the knowledge economy*. Cambridge: MIT Press, 478 p., 2002.
- JACKSON, 2009. *Social and Economic Networks*. Princeton University Press.
- JAMES, Clive. Global status of commercialized biotech GM crops: 2013. *Isaaa Brief*, n. 42, 2013.
- KRAFFT, J.; QUATRARO, F.; SAVIOTTI, P. The evolution of knowledge base in knowledge-intensive sectors: social network analysis of biotechnology. *Bureau of Research in Innovation, Complexity and Knowledge Collegio Carlo Alberto*, Torino, working paper n. 09, jun. 2009.
- LAURSEN, K.; SALTER, A. My precious. The role of appropriability strategies in shaping innovative performance. *Danish Research Unit for Industrial Dynamics*, working paper n. 05-02, jan. 2005.
- LERNER, Josh; TIROLE, Jean. Efficient patent pools. *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, working paper n. 10.956, 2003. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w10956>>. Acesso em: ?
- LERNER, Josh; STROJWAS, Marcin; TIROLE, Jean. The structure and performance of patent pools: empirical evidence. *Working paper*. jan. 2003.
- LEVIN, R.; KLEVORICK, A.; NELSON, R.; WINTER, S. Appropriating the returns from industrial R&D. *Brookings Papers on Economic Activity*, Washington, v. 3, p. 783-831, 1987.
- LÓPEZ, A. (2009). Innovation and appropriability, empirical evidence and research agenda. In: WIPO. (Ed.) *The economics of intellectual property: suggestions for further research in developing countries and countries with economies in transition*. Geneva: Wipo, 2009.
- MARENGO, J.A.; JONES, R.; ALVES, L.; VALVERDE, M. 2009. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the Precis regional climate modeling system. *International Journal of Climatology*, Malden, v. 29, p. 2.241-2.255, 2009.
- MENZEL, M.; ADRIAN, M. Changing spatial configurations. The example of the wind energy industry in Hamburg. In: EUROPEAN MEETING ON APPLIED EVOLUTIONARY (EMAE), 8., 2013, Sophia Antipolis. *Proceedings...* Sophia Antipolis: Skema/Ofce, 2013. Disponível em: <<http://ofce-skema.org/wp-content/uploads/2013/06/menzel.pdf>>. Acesso em: .
- MOSCHINI, G.; YEROKHIN. The economic incentive to innovate in plants: patents and plant breeders' rights. In: KESAN, J. (Ed.) *Intellectual property protection for agricultural biotechnology*. Wallingford: Cabi, p. 190-203, 2007.
- NELSON, R. (Ed.) *The rate and direction of inventive activity*. Princeton: Princeton University Press, 1962.
- NOOY, de W.; MRVAR, A.; BATAGELJ, V. *Exploratory social network analysis with Pajek*. New York: Cambridge University Press, 2005.
- POTTS, J. *The new evolutionary microeconomics: complexity, competence and adaptive behaviour*. Cheltenham: Edward Elgar, 2000.
- REITZIG, M. The private values of 'thickets' and 'fences': towards an updated picture of the use of patents across industries. *Economics of Innovation and New Technology*, v. 13, n. 5, p. 457-476, 2004.
- RIBEIRO, L. C.; RUIZ, R. M.; BERNARDES, A.; ALBUQUERQUE, E. M. Matrices of science and technology interactions and patterns of structured growth: implications for development. *Scientometrics*, v. 83, p. 55-75, 2010.

- SAMPAT, Bhaven N.; ZIEDONIS, Arvids A; MOWERYM, David C. Learning, to patent? institutional experience learning, and the characteristics of U. S. university patents after the Bayh-Dole Act, 1981-1992. *Management Science*, New York, v.48, n. 1, p. 73-89, jan. 2002.
- SAVIOTTI, P. P. Knowledge networks: structure and dynamics. In: PYKA, A; SCHARNORST, A. *Innovation networks: developing an integrated approach*. Heidelberg: Springer Verlag, 19-42, 2009.
- SCHIOSCHET, Tatiane;DE PAULA, Nilson. Soja transgênica no Brasil: os limites do processo de difusão tecnológica. *Estud. Soc. Agric.*, Rio de Janeiro, vol. 16, n. 1, p. 27-53, 2008.
- SCOTCHMER, S. Standing on the shoulders of giants: cumulative research and the patent law. *Journal of Economic Perspectives*, v. 5, p. 29-41, 1991.
- SCOTCHMER, S. *Innovation and incentives*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2004.
- SHAPIRO, Carl. Navigating the patent thicket: cross licenses, patent pools, and standard-setting. In: JAFFE, A.; LERNER, J.; STERN, S. (Eds.) *Innovation policy and the economy*. Cambridge: MIT Press, v. 1, 2001.
- SILVA, Denise Freitas. *Pools de patentes: impactos no interesse público e interface com problemas de qualidade do sistema de patentes*. 2012. Tese (Doutorado em Economia)–Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- TEECE, D. J.;PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, v.18, n.7, p. 509-533, 1997.
- TEECE, D.J. Profiting from technological innovation. *Research Policy*, n. 15, 1986.
- VERSPAGEN, B. Mapping technological trajectories as patent citation networks: a study on the history of fuel cell research. *Advances in Complex Systems, Hackensack*, v. 10, n. 1, p. 93-115, mar. 2007.



## Anexo 1 – Matriz de busca por patentes

### Matriz das Queries

“Abstract OR Claims = (‘Rice Actin’ OR ‘Phosphoenolpyruvate carboxylase’ OR ‘PEP carboxylase’ OR PEPCase OR PEPC OR Opine OR ‘Maize Alcohol Dehydrogenase’ OR Adh OR ‘Cauliflower Mosaic Virus 35S’ OR ‘CaMV 35S’ OR 35S OR ubiquitin) AND Claims = plant AND Application Date = 1/1/1976 à 5/31/2012”

Fonte: elaboração própria, com base em entrevistas com pesquisadores especializados.



# 14

## PANORAMA DO USO DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, DOS CONTRATOS DE TECNOLOGIA E DOS PROGRAMAS DE COMPUTADOR NO BRASIL 2000-2012<sup>1</sup>

Sergio M. Paulino de Carvalho • Marina Filgueiras Jorge • Vívian Íris Barcelos  
Felipe Veiga Lopes • Vera Lucia de Souza Pinheiro

### Introdução

As mudanças no cenário de PI levaram a inúmeras novas questões sobre o papel que o sistema de PI desempenha no processo de inovação. Até agora, a literatura econômica tem focado fortemente em países com renda elevada e não oferece muitas evidências para economias com renda média, como o Brasil. Parece haver dois motivos subjacentes. Primeiro, em termos absolutos, estes países experimentaram os maiores aumentos no uso de PI e questões sobre a proteção da PI ganharam interesse público considerável. Segundo, os esforços dos escritórios de PI e dos pesquisadores acadêmicos nos países de alta renda levaram à criação de bases de micro dados de PI – principalmente dados de patentes – que permitiram uma gama mais ampla de investigações empíricas.

O projeto sobre Propriedade Intelectual e Desenvolvimento Socioeconômico sob o Comitê sobre Propriedade Intelectual e Desenvolvimento (CDIP) da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), consiste em uma série de estudos econômicos que buscaram minimizar a lacuna enfrentada pelos agentes econômicos dos países em desenvolvimento.<sup>2</sup> Uma limitação crucial para esse tipo de pesquisa tem sido a falta de uma infraestrutura de dados de PI,<sup>3</sup> portanto a exploração plena do potencial dos dados de PI requer investimento em novas bases de dados.

Nesse contexto, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) criou a Assessoria de Assuntos Econômicos (AECON) com a missão de conduzir estudos econômicos sobre o uso de PI e de contribuir com ações do Instituto voltadas para o desenvolvimento nacional.<sup>4</sup> Seguindo

<sup>1</sup> Baseado em Relatório sobre o uso de PI no Brasil (2000-2011), CDIP 5/7 Country Study Brasil e em Barcelos et al, 2014.

<sup>2</sup> Ver documento CDIP/5/7, disponível em [http://www.wipo.int/meetings/en/doc\\_details.jsp?doc\\_id=131717](http://www.wipo.int/meetings/en/doc_details.jsp?doc_id=131717).

<sup>3</sup> O banco de dados Patstat, do European Patent Organisation – EPO, oferece uma base ampla de registros de PI para um grande número de países com renda média, incluindo o Brasil. No entanto, esta fonte só abrange os registros de patentes e os modelos de utilidade.

<sup>4</sup> Ver Decreto Nº 7356 de 12 de novembro de 2010.

esses objetivos, a AECON se deparou com uma série de limitações em termos de disponibilidade de dados, notadamente em seu uso estatístico e analítico.

O presente artigo apresenta o produto de um esforço conjunto entre o INPI e a OMPI para construir uma base de dados abrangente sobre o uso de PI no Brasil. Essa base de dados, o Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI, contém todos os registros de PI disponíveis para o Brasil entre 2000-2012: para patentes, modelos de utilidade, marcas, desenhos industriais, programas de computador e contratos de tecnologia. Os dados apresentados são parte do Anuário Estatístico de Propriedade Industrial: 2000-2012, disponível em: <http://www.inpi.gov.br/estatisticas>.

Os dados se remetem aos depósitos das várias formas de proteção, que é indicador de acionamento do sistema de proteção à propriedade intelectual com vistas à transformação de uma inovação ou uma relação contratual em ativo passível de apropriação econômica, assim como de resultado do gerado nos sistemas de inovação (Patel & Pavitt, 1995; Carvalho et al., 2005; FAPESP, 2011; Barcelos et al., 2014).

O texto está dividido em cinco seções, a saber: patentes, marcas, desenhos industriais, programas de computador e contratos de transferência de tecnologia. Na última seção são apresentados comentários finais.

## Patentes

Esta seção apresenta informações relativas aos depósitos de patentes realizados no INPI-Brasil no período de 2000 a 2012. A primeira subseção fornece uma visão geral sobre a tendência do total de depósitos de patentes no INPI-Brasil, considerando patentes de invenção, modelos de utilidade e certificados de adição. A segunda subseção descreve com mais detalhes o comportamento da atividade de patenteamento de invenções. A terceira subseção apresenta as especificidades do uso do modelo de utilidade.

### Tendências dos depósitos recebidos pelo INPI-Brasil

No período de 2000 a 2012, o INPI-Brasil recebeu quase 320.000 pedidos de patentes, dos quais 86% eram de patentes de invenção, 13,5% de modelos de utilidade e 0,5% de certificados de adição. No ano de 2012, foram depositados 33.569 pedidos de patentes, dos quais 90,7% eram de patentes de invenção, 9% de modelos de utilidade e 0,4% de certificados de adição. Comparando com o ano de 2000, a quantidade de pedidos depositados cresceu 61%. Em 2000, o número de depósitos de patentes de invenção foi de 17.444, enquanto, em 2012, houve 30.435 depósitos, com o crescimento de 74% no período.

Em contraste, o número de depósitos de modelos de utilidade, apesar do crescimento inicial entre os anos 2000 e 2003, apresentou oscilação com tendência de baixa, caindo 10% no período 2000 a 2012. Foram depositados 3.332 pedidos de modelo de utilidade em 2000 e 3.010 em 2012. O número de depósitos de certificados de adição apresentou oscilação ao longo de todo o período, passando de 78 em 2000 para 124 em 2012. Como consequência, a participação

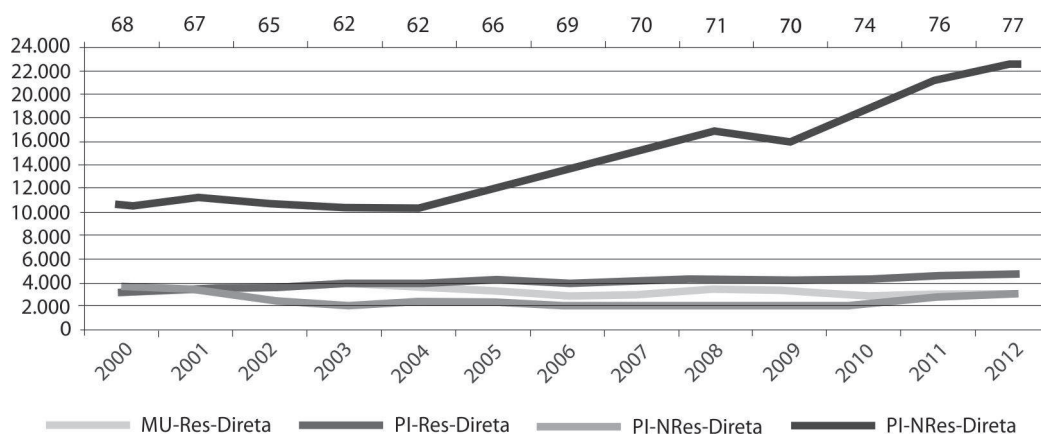
das patentes de invenção no total de depósitos aumentou de 84% em 2000 para 91% em 2012, a dos modelos de utilidade diminuiu de 16% para 9% no período e a de certificados de adição manteve-se menor que 0,5%.

Com relação à origem dos depositantes no total de depósitos recebidos pelo INPI-Brasil, a participação dos pedidos de residentes brasileiros diminuiu de 31% para 23% e a participação dos não residentes cresceu de 68% para 77%. Em 2000, dos 20.854 pedidos depositados, 14.181 foram depósitos de não residentes e 6.449 de residentes brasileiros.<sup>5</sup> Em 2012, dos 33.569 depósitos, 25.724 depósitos foram de não residentes e 7.808 depósitos de residentes brasileiros.

No que tange à forma de entrada dos pedidos de patentes no INPI-Brasil, existem duas formas de requerer a proteção: diretamente no país ou através do PCT (Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes) para as Invenções e Modelos de Utilidade. Os depósitos feitos por meio do PCT têm se mostrado de grande e crescente relevância no total de pedidos de patentes depositados e uma ferramenta usada principalmente para as patentes de invenção. Em relação a 2000, os depósitos via PCT mais do que dobraram, passando de 10.607 para 22.688 depósitos em 2012. Os depósitos diretos, por sua vez, apresentaram um crescimento menor (de 6,2%) ao longo deste período, passando de 10.247 em 2000 para 10.881 em 2012.<sup>6</sup>

A Figura 1 apresenta as tendências já observadas para os depósitos recebidos pelo INPI-Brasil ao longo do período: (i) o crescimento dos depósitos de patentes de invenção por não residentes via PCT foi o principal impulsionador do crescimento do total de depósitos no período; (ii) os depósitos de patentes de invenção por residentes também aumentaram, mas em proporção muito inferior ao crescimento observado pelos não residentes; (iii) a participação dos não residentes no

Figura 1 – Depósitos de patente de invenção e modelo de utilidade, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

<sup>5</sup> As somas de residentes e não residentes não batem com os totais por ano, pois não foi possível classificar alguns pedidos quanto a sua origem do 1º depositante.

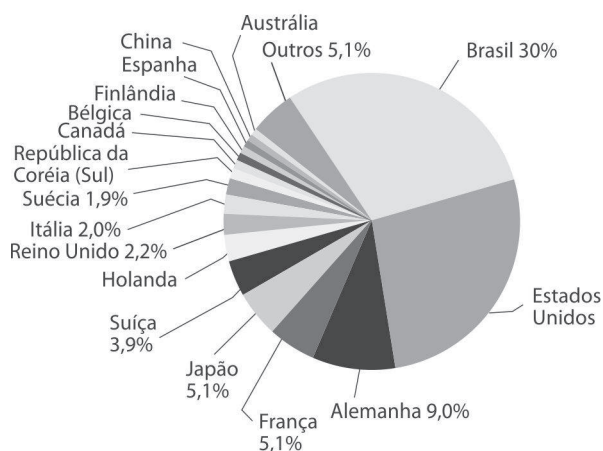
<sup>6</sup> Entre os pedidos PCT, são considerados apenas pedidos de patentes de invenção e de modelo de utilidade. Entre os pedidos depositados de forma direta, também estão sendo considerados os certificados de adição.

total de depósitos (patentes de invenção e modelos de utilidade) aumentou durante o período; (iv) aumento da participação dos depósitos via PCT no total de depósitos, especialmente para os não residentes; (v) diminuição da participação dos modelos de utilidade (se considerados apenas os depósitos de residentes ou o total de depósitos); e (vi) os depósitos de residentes via PCT, de modelos de utilidade dos não residentes e de certificados de adição não foram representativos.

Ao considerar a origem dos pedidos depositados no INPI, os residentes brasileiros apresentaram maior número de depósitos, com participação de 30% no total, seguidos por residentes dos EUA (27%), Alemanha (9%), França e Japão (5% cada). Este dado mostra a relevância dos modelos de utilidade para o caso brasileiro.

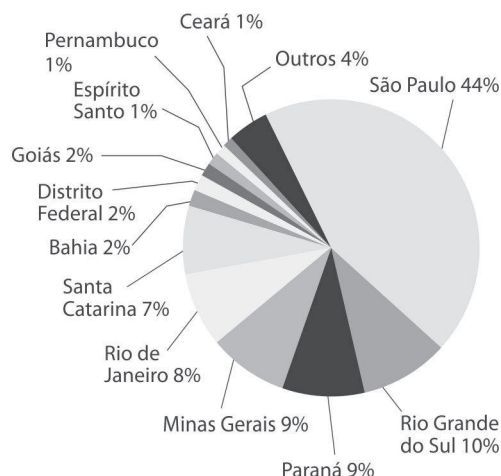
A distribuição do total de depósitos de residentes do Brasil de acordo com seu estado de origem é altamente concentrada nas regiões sudeste e sul. No período de 2000-2012, São Paulo foi responsável por mais de 40% do total, seguido por Rio Grande do Sul (10%), Paraná (9%), Minas Gerais (9%), Rio de Janeiro (8%) e Santa Catarina (7%).

Figura 2 – Total de Depósitos (PI+MU+CA) por país, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

Figura 3 – Total de Depósitos (PI+MU+CA) de residentes por Estado (UF), 2000-2012

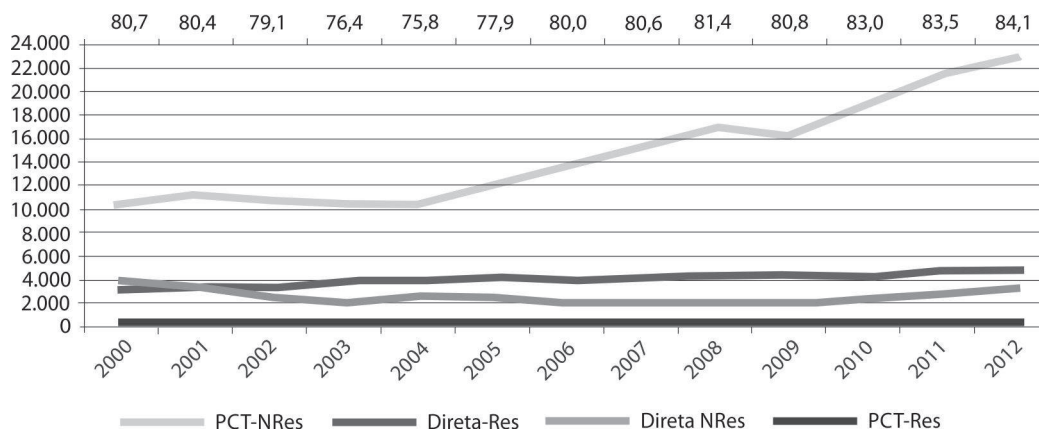


Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Patente de invenção

A Figura 4 apresenta a tendência para os depósitos de patentes de invenção, por residente se não residentes, usando a via PCT ou depositando diretamente no INPI-Brasil. Esses dados mostram: (i) o principal componente do crescimento dos depósitos foi o crescimento dos depósitos dos não residentes via PCT; (ii) a participação dos não residentes que chegou a cair de 80,7% para 75,8% em 2004, voltou a subir e chegou a 84% do total de depósitos no último ano do período, (iii) os depósitos de residentes brasileiros também cresceram mas de maneira mais suave, e (iv) entre os depósitos via PCT, os de não residentes representaram 99%.

Figura 4 – Depósitos de Patente de invenção, via PCT ou depositados diretamente no INPI, por residentes e não residentes, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

Os depósitos de patentes de invenção de residentes brasileiros cresceram 51%, passando de 3.178 em 2000 para 4.798 em 2012. Deve-se notar que 99% destes foram depositados diretamente no INPI, sendo que os depósitos dos residentes via PCT também aumentou, de um total de 33 depósitos em 2008 para 82 em 2012, quando, em 2009, o INPI-Brasil começou a operar como ISA-IPEA.

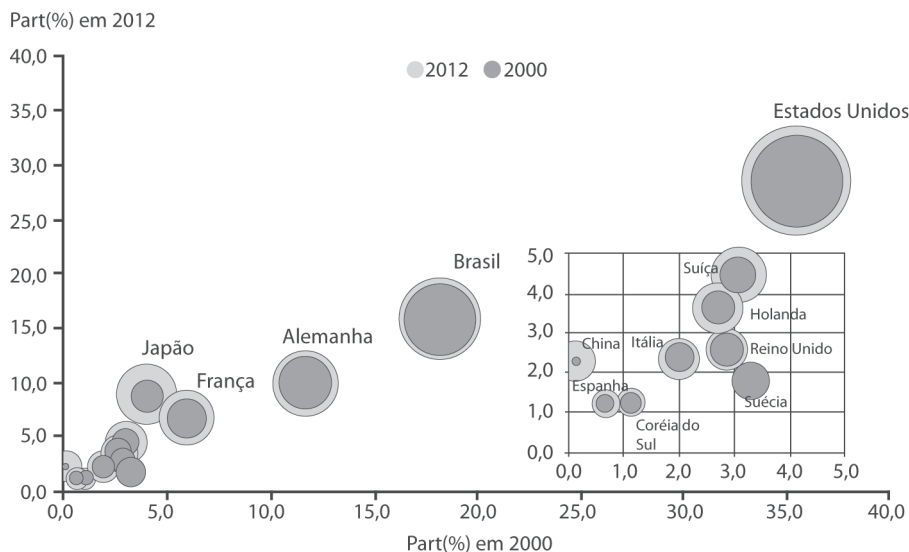
O número de depósitos de não residentes via PCT esteve em um patamar relativamente baixo até 2004, quando iniciou um crescimento consistente até 2012 (com exceção da queda observada em 2009). Por outro lado, o número de depósitos de não residentes, por via direta, apresentou queda de 16% entre 2000 e 2012.

Para determinar o país de origem, foi considerada a origem do primeiro depositante do pedido seguindo a metodologia da OMPI para facilitar as comparações internacionais<sup>7</sup>. No total dos depósitos de patentes de invenção no Brasil, 98% dos foram requeridos por depositantes de um mesmo país de origem. Isso implica que apenas 2% do total dos depósitos de patentes foram requeridos conjuntamente por depositantes de diferentes nacionalidades, e entre eles, apenas um pequeno número dos depósitos foram depositados conjuntamente por residentes e não residentes.

Considerando o país dos principais depositantes, a Figura 5 mostra que os depósitos de patentes de invenção estiveram mais concentrados em poucos países. Os Estados Unidos representaram 28,5% dos depósitos em 2012, seguido por Brasil e Alemanha, que também apresentaram elevados percentuais (15,8% e 10,1%, respectivamente). Em um patamar inferior, encontram-se Japão com 8,8%, França com 6,7%, Suíça com 4,5% e Holanda com 3,7%. Comparando com o ano de 2000, quando os residentes dos EUA representavam 35% dos pedidos depositados, houve uma desconcentração geográfica em direção a países como Japão e China.

<sup>7</sup> Para mais informações, ver página do site da OMPI disponível em: [http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/wipi/2013/pdf/wipo\\_pub\\_941\\_2013\\_annex.pdf](http://www.wipo.int/export/sites/www/ipstats/en/wipi/2013/pdf/wipo_pub_941_2013_annex.pdf)

Figura 5 – Depósitos de Patente de Invenção por país de origem do depositante, 2000/2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

A evolução dos principais países de origem dos depósitos de patentes é evidenciada pelo crescimento das bolhas entre 2000/2012. Os depósitos feitos pelos Estados Unidos aumentaram 40%: passando de 6.190 depósitos em 2000 para 8.680 em 2012. O Brasil teve um crescimento um pouco mais elevado, de 51% – passando de 3.178 para 4.798 depósitos – e a Alemanha cresceu 49,5%, de 2.048 para 3.061 depósitos. Em relação aos países que apresentaram crescimento significativo no período, destacaram-se: o Japão que saltou de 713 depósitos em 2000 para 2.673 em 2012 e superou a França; e a China que, embora tenha vindo de um nível muito mais baixo, experimentou um crescimento ainda mais forte, passou de 25 depósitos em 2000 para 696 em 2012 e superou países como Suécia, Coréia do Sul e Espanha, entre outros. Estes, por sua vez, depositaram em 2012: 549, 385 e 375, respectivamente.

#### Por classificação da tecnologia

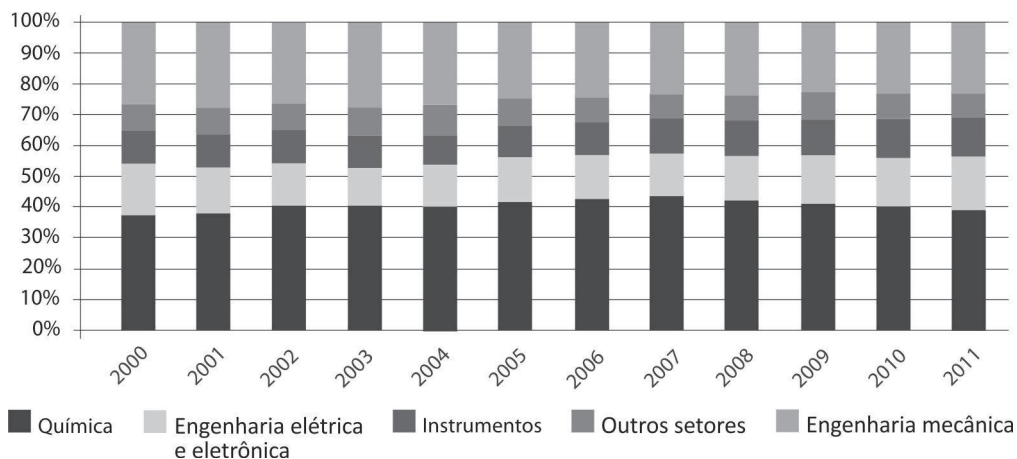
As tecnologias diferem nos seus graus de dependência com relação ao sistema de propriedade intelectual. A fim de compreender os padrões dos depósitos de patentes de invenção em todas as tecnologias, esta subseção os apresenta por campo da tecnologia. Todo pedido de patente recebe um ou mais símbolos da classificação internacional de patentes (IPC) antes de sua publicação. Como existe uma defasagem de tempo (mínimo de dezoito meses) entre o depósito e a publicação, pedidos sem classificação, ou seja, pedidos depositados, mas ainda não publicados, não foram considerados nesta análise. Assim, dados de 2012 não foram considerados por possuírem grande parcela dos depósitos ainda sem publicação na data em que foi feito o levantamento dos dados.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Número significativo dos pedidos depositados em 2012 ainda não haviam sido classificados no momento do levantamento dos dados do Anuário.

A Figura 6 fornece a distribuição do total de depósitos de patentes de invenção por setores tecnológicos.<sup>9</sup> Observa-se que essa distribuição não apresenta alterações significativas durante o período de 2000-2011. O setor químico representou a maior participação no total de depósitos (com 40%). Seguido pelo de engenharia mecânica, com 25% do total dos depósitos, engenharia elétrica e eletrônica (com 15%), instrumentos (com 11%) e outros setores (com 8%).

Para uma análise sobre a evolução do desenvolvimento das tecnologias, vale a pena analisar a evolução das participações dos setores tecnológicos entre os anos 2000 e 2011, onde é possível identificar onde houve maior crescimento relativo no número de depósitos. Por exemplo, o setor de instrumentos apresentou a maior taxa de crescimento (90%), com aumento de sua participação passando de 10% em 2000 para 13% em 2011. Os setores de química e de engenharia elétrica e eletrônica cresceram 58% e também aumentaram suas participações (passando de 37% para 39% e de 17% para 18% respectivamente), enquanto o setor de engenharia mecânica apresentou a menor taxa de crescimento (28%) e perdeu peso (caindo de 27% para 23%).

Figura 6 – Depósitos de Patente de Invenção por setor tecnológico, 2000-2011

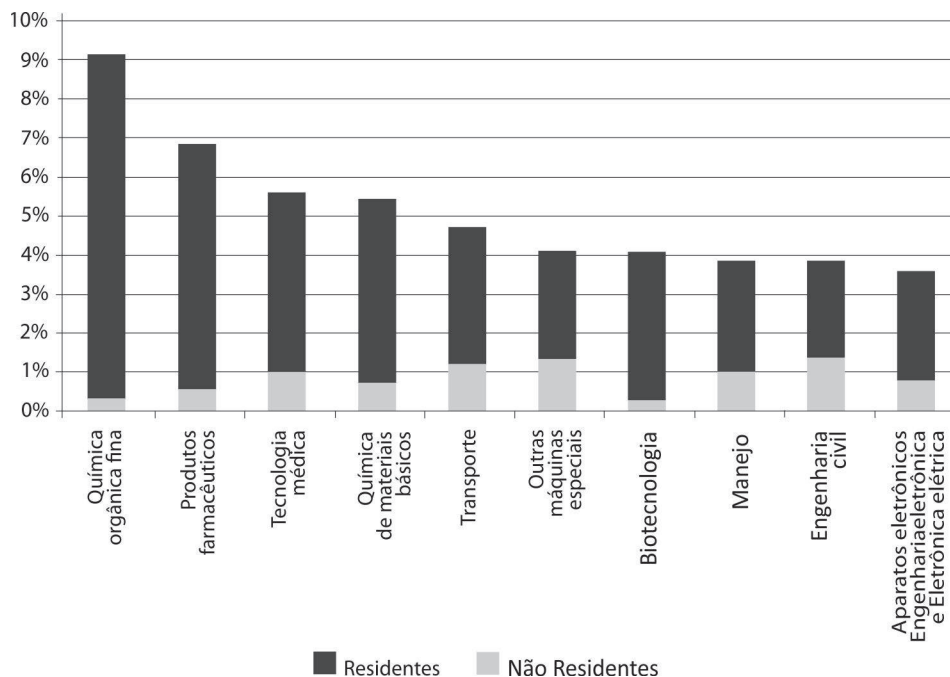


Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

Considerando-se os setores tecnológicos em nível mais desagregado, verifica-se que os não residentes foram mais ativos na proteção nos seguintes campos tecnológicos: “química orgânica fina” (8,8%), “produtos farmacêuticos” (6,3%), “química de materiais básicos” (4,7%), “tecnologia médica” (4,6%) e “biotecnologia” (3,8%). Os residentes, por sua vez, tiveram uma participação mais substantiva nos campos tecnológicos de: “engenharia civil” (1,4%), “outras máquinas especiais” (1,4%), “transporte” (1,2%), “móveis e jogos” (1,2%) – que não aparecem no gráfico, e “tecnologia médica” e “manejo” (1,0% cada). Enquanto no ranking dos não-residentes a “química orgânica fina” apareceu como 1º, no ranking dos residentes ela apareceu em 24º. Essa distância também é visível para “produtos farmacêuticos” que apareceu em 2º no ranking dos não-residentes e em 15º no ranking dos residentes e para “Biotecnologia” que mostrou uma atividade de proteção importante para não-residentes (5º lugar), enquanto para residentes, muito baixa (26º).

<sup>9</sup> Para mais informações, ver Barcelos et al, (2014).

Figura 7 – Depósitos de Patentes de invenção nos principais campos tecnológicos, residentes x não residentes 2000-2011



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Por tipo de depositante residente

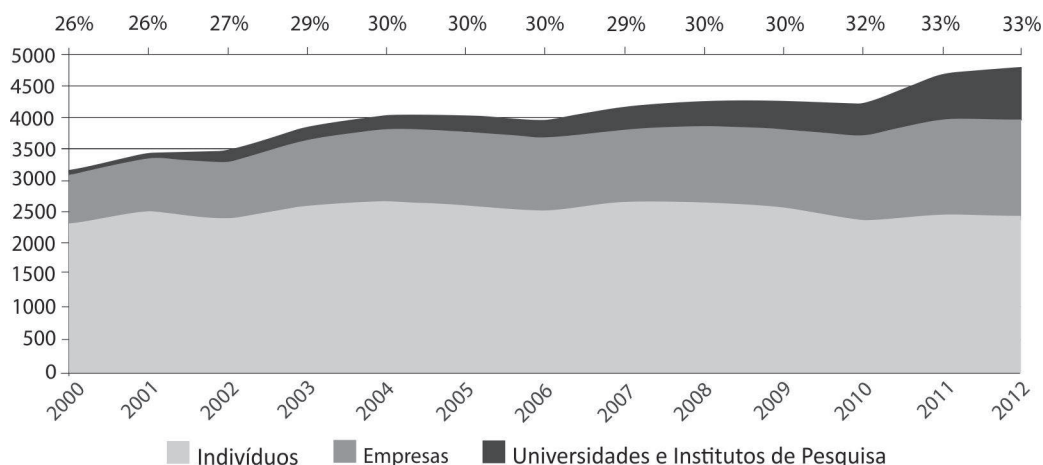
Os depósitos de patentes dos residentes brasileiros, por tipo de requerente, foram classificados em três tipos: indivíduos, empresas e universidades e institutos de pesquisa. A Figura 8 mostra que os indivíduos foram os principais depositantes, sendo que sua participação diminuiu consideravelmente, e que tanto as empresas como as universidades e os institutos de pesquisa aumentaram sua participação no período.

Em 2000, os depósitos dos indivíduos foram responsáveis por 71% dos depósitos, as empresas por 26% e as universidades e os institutos de pesquisa públicos tiveram uma pequena participação de 3%. Durante esse período, o número de depósitos das universidades apresentou um aumento significativo e sua participação chegou a 18% dos depósitos em 2012, enquanto o número de depósitos por empresas quase duplicou e chegou a 33% do total. Os depósitos dos indivíduos aumentaram menos (+7%), como consequência sua participação diminuiu para 50% em 2012.

É necessário aprofundar a análise para qualificar melhor os indivíduos que realizam os depósitos de patentes e identificar se eles são os inventores e os depositantes ao mesmo tempo ou se são proprietários de empresas que preferem colocar a patente em seu nome. Além disso, a Figura 8 evidencia que a composição dos depositantes se alterou ao longo do período analisado. O que pode ser resultado dos vários incentivos dados pelas recentes políticas industriais e de inovação, além das mudanças internas no INPI-Brasil, que se tornou mais ativo na sua atividade de disseminação nacional com a participação das universidades e empresas.



Figura 8 – Patente, por tipo de depositante residente, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Por setor econômico do depositante residente

Analisando os depósitos de residentes por outra abordagem, foi possível identificar a atividade econômica,<sup>10</sup> através do cruzamento do BADEPI com a base de dados da RAIS/MTE utilizando a informação do CNPJ<sup>11</sup> disponível. Considerando o total de patentes de invenção depositadas entre 2007 e 2012, a Indústria de Transformação concentrou 46% dos pedidos depositados por pessoa jurídica (com 4.986 pedidos), a Educação depositou 2.863 pedidos (27%), as Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas depositaram 914 pedidos (8%), o Comércio apresentou 635 pedidos (6%) e a Administração Pública, Defesa e Seguridade Social apresentou 311 pedidos (3%).

Entre as atividades da indústria de transformação, as cinco principais depositantes foram: “fabricação de máquinas e equipamentos” (com 928 pedidos ou 8%), “fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos” (com 854 pedidos ou 7%), “fabricação de produtos químicos” (com 509 pedidos ou 4%) e “fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos” (com 406 pedidos ou 3,5%) e “fabricação de produtos de borracha e de material plástico” (com 330 pedidos ou 3%).

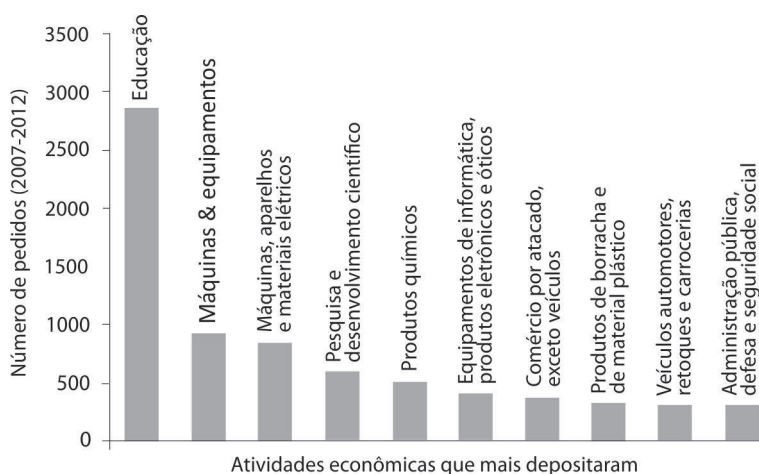
Vale esclarecer que os pedidos vinculados às atividades econômicas “educação”, “administração pública, defesa e seguridade social” e “Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas” referem-se às universidades e aos institutos de pesquisa. Enquanto as duas primeiras compreendem, respectivamente, as instituições de educação superior, tanto de graduação como de pós-graduação e extensão, e algumas universidades federais além dos institutos de pesquisa federais, a terceira inclui os institutos de pesquisa e desenvolvimento científico privados.

<sup>10</sup> Nos referimos às 87 atividades (da agricultura, indústria e serviços) da versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que segue a mesma metodologia da Internacional Standard Industrial (ISIC Rev.4).

<sup>11</sup> Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) é o número de inscrição de entidades - de interesse das administrações tributárias da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios - na Receita Federal do Brasil. Esse número identifica a atividade econômica na CNAE.

Por fim, no comércio, destacaram-se as atividades que entre as principais depositantes estiveram relacionadas ao comércio atacadista (principalmente de produtos de consumo não-alimentar e de máquinas, aparelhos e equipamentos, exceto de tecnologias de informação e comunicação).

Figura 9 – Principais atividades econômicas em depósitos de Patentes de Invenção, 2007-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Principais depositantes

A Tabela 1 mostra os depósitos de patentes distribuídos pelos 10 maiores depositantes não residentes, enquanto a Tabela 2 mostra os 10 maiores depositantes residentes. Entre os depositantes não residentes, os 10 maiores depositantes foram responsáveis por 9,6% do total dos depósitos de patentes por não residentes, durante o período entre 2000-2012, sugerindo uma concentração relativamente baixa dos depósitos. Ao incluir os principais depositantes residentes, os 10 maiores depositantes não residentes passam a contabilizar somente 7,8% do total de depósitos de patentes. Entre os depositantes não residentes, as empresas estão relacionadas com setores de bens de consumo, de tecnologia de informação e comunicação (TIC), químico e farmacêutico, sendo a maior parte delas multinacionais que possuem subsidiárias no Brasil.

A Tabela 2 apresenta os depósitos de patentes distribuídos entre os 10 maiores depositantes residentes. Comparando com o Top 10 de depositantes não residentes, os 10 maiores depositantes residentes foram responsáveis por uma concentração menor dos depósitos (7,3%) e ao considerar todos os depósitos de patentes de invenção, os 10 maiores depositantes residentes passaram a contabilizar apenas 1,4% do total. Além disso, observa-se a presença de apenas três empresas na lista - Petrobras, Whirlpool S.A.<sup>12</sup> e Vale S.A., com 730, 659 e 173 depósitos respectivamente - e a forte presença das universidades, particularmente aquelas de São Paulo e Minas Gerais.

<sup>12</sup> É importante destacar que, neste levantamento, foram contabilizados nos depósitos da Whirlpool S.A. também os depósitos da Multibrás e da Empresa Brasileira Compressores S.A. – Embraco. A Whirlpool S.A. foi fundada em 2006 com a reorganização da Multibrás S.A. e a Empresa Brasileira Compressores S.A. – Embraco.

Tabela 1 – 10 maiores depositantes não residentes de Patente, 2000-2012

Rank	Nome	Total 2000-2012	Participação no Total de Não Residentes	Participação no Total de depósitos
1	Basf	3.558	1,6%	1,3%
2	Qualcomm Incorporated	3.255	1,5%	1,2%
3	The Procter Gamble Company	2.539	1,1%	0,9%
4	Philips	1.898	0,9%	0,7%
5	Unilever	1.863	0,8%	0,7%
6	3M Innovative Properties Company	1.791	0,8%	0,7%
7	Novartis	1.723	0,8%	0,6%
8	Siemens	1.687	0,8%	0,6%
9	DuPont	1.547	0,7%	0,6%
10	Microsoft Corporation	1.514	0,7%	0,6%
Top 10 - Total		21.375	9,6%	7,8%
Total de depósitos de não residentes		221.776	100,0%	80,7%
<b>Total de depósitos</b>		<b>274.728</b>		<b>100,0%</b>

Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013

Tabela 2 – 10 maiores depositantes residentes de Patente, 2000-2012

Rank	Nome	Total 2000-2012	Participação no Total de Residentes	Participação no Total de depósitos
1	Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras	730	1,4%	0,3%
2	Whirlpool S.A.	659	1,3%	0,2%
3	Universidade Estadual de Campinas - Unicamp	620	1,2%	0,2%
4	Universidade de São Paulo - USP	468	0,9%	0,2%
5	Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	425	0,8%	0,2%
6	Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ	235	0,4%	0,1%
7	Universidade Federal do Paraná - UFPR	208	0,4%	0,1%
8	Vale S.A.	173	0,3%	0,1%
9	Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	163	0,3%	0,1%
10	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa	133	0,3%	0,0%
Top 10 - Total		3.814	7,3%	1,4%
Total de depósitos de residentes		52.450	100,0%	19,1%
<b>Total de depósitos</b>		<b>274.728</b>		<b>100,0%</b>

Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013

A Tabela 3 apresenta o *ranking* dos principais depositantes de patentes de invenção entre as universidades brasileiras, onde se observa a forte concentração da proteção das invenções, com as onze principais depositantes representando cerca de 60% do total de depósitos

realizados por universidades brasileiras entre 2000 e 2012. Quando comparado ao total de depósitos de residentes brasileiros, no entanto, as principais universidades representam um percentual pequeno de 7,9%.

Destacam-se entre elas, as universidades do Estado de São Paulo – UNICAMP com 620 pedidos de patentes de invenção e a USP com 468 pedidos – e as universidades federais, sendo que a UFMG apresentou 425 pedidos. Ainda entre as principais depositantes, é interessante mencionar a presença de duas universidades privadas: a PUCRS – instituição privada e confessional – e o SENAI – instituição privada brasileira de interesse público, sem fins lucrativos, que tem ligação bem estreita com a indústria.

Tabela 3 – *Ranking* dos principais depositantes de Patentes de Invenção entre as universidades brasileiras, 2000-2012

Rank	Nome	Número de depósitos	Participação no Total das Universidades	Participação no Total de Residentes
1	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	620	15%	1,2%
2	Universidade de São Paulo (USP)	468	11%	0,9%
3	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	425	10%	0,8%
4	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	235	6%	0,4%
5	Universidade Federal do Paraná (UFPR)	208	5%	0,4%
6	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	163	4%	0,3%
7	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)	87	2%	0,2%
8	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)	85	2%	0,2%
9	Universidade Federal de Viçosa (UFV)	85	2%	0,2%
10	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	75	2%	0,1%
10	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)	75	2%	0,1%
Top 10 total		2.526	61%	4,8%
Total de depósitos de universidades brasileiras		4.142	100%	7,9%
Total de depósitos de residentes brasileiros		52.450		100,0%
<b>Total de depositantes (incluindo não residentes)</b>		<b>282.820</b>		

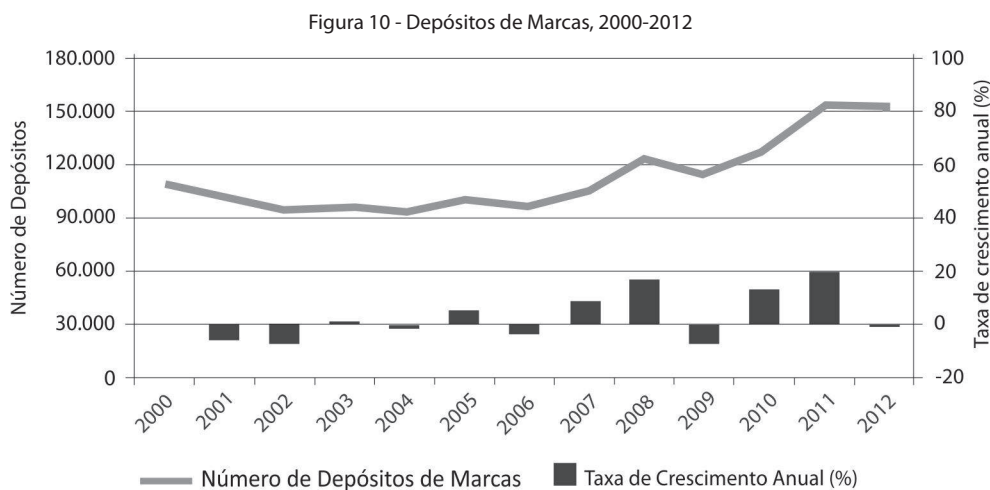
Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

## Marcas

No período de 2000 a 2012, o INPI-Brasil recebeu cerca de 1,5 milhão de depósitos de pedidos de registros de marcas. Em 2012, houve 151.833 depósitos de pedidos, com o crescimento de 40% em relação a 2000, quando o número de depósitos foi de 108.231. Apesar deste crescimento, o número de depósitos apresentou oscilação ao longo de todo o período.

A Figura 10 mostra que inicialmente, entre 2000 e 2002, o número de depósitos de marcas declinou; em seguida entre 2000 e 2006, manteve certa estabilidade; e, na segunda metade do período a demanda se intensificou – com picos de taxa de crescimento anual em 2008 (17%), 2010(13%) e 2011(20%). Em 2012, o número de depósitos de marcas declinou 1% em relação ao ano anterior.

A mudança na trajetória da curva de depósitos, a partir de 2007, quando o número de depósitos ultrapassou o patamar de 100.000, pode ser em parte explicada pela implementação do sistema “e-Marcas” em 2007. O novo sistema de depósitos ofereceu a opção de requerer a proteção da marca através de uma plataforma on-line e assim facilitou o depósito.



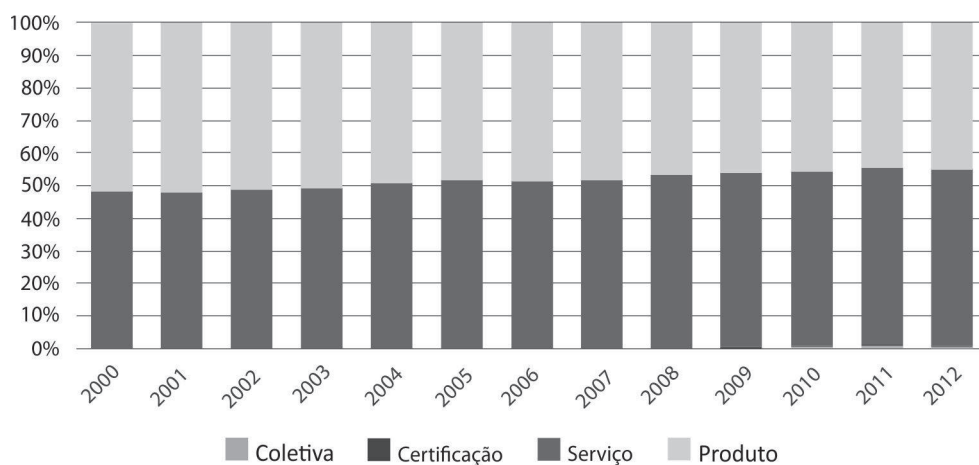
Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Por natureza e apresentação

As marcas de produtos e as de serviços responderam pela quase totalidade dos depósitos, enquanto as marcas coletivas e as de certificação não foram representativas. Até o ano de 2003, as marcas de produtos foram as mais depositadas. Após este período, o aumento da demanda por marcas de serviços mudou o padrão dos depósitos (ver Figura 11), com marcas de serviços crescendo mais rapidamente do que marcas de produtos. Entre 2000 e 2012, os depósitos de marcas de serviços cresceram 62,0%, enquanto o crescimento dos depósitos de marcas de produtos foi de 18,6%. Como consequência, a participação das marcas de serviços no total de depósitos aumentou de 48% em 2000 para 55,4% em 2012 e a das marcas de produtos diminuiu de 51,9% para 43,9% no período.

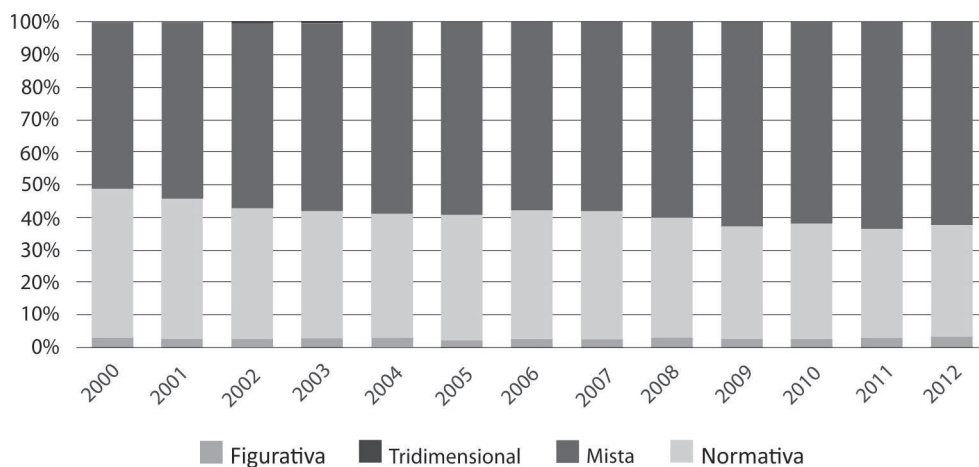
A maioria dos pedidos de registros depositados foi de marcas mistas, modalidade que reúne palavras e elementos figurativos, sua participação relativa aumentou de 51% em 2000 para 62,5% em 2012 (vide Figura 12). Os pedidos de registros de marcas nominativas também se destacaram, porém perderam participação relativa: de 46% em 2000 para 34,2% em 2012. As marcas figurativas e as tridimensionais não foram representativas, representaram participações médias de 2,6% e 0,2% respectivamente.

Figura 11 – Depósitos de Marcas por natureza, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

Figura 12 – Depósitos de Marcas por apresentação, 2000-2012



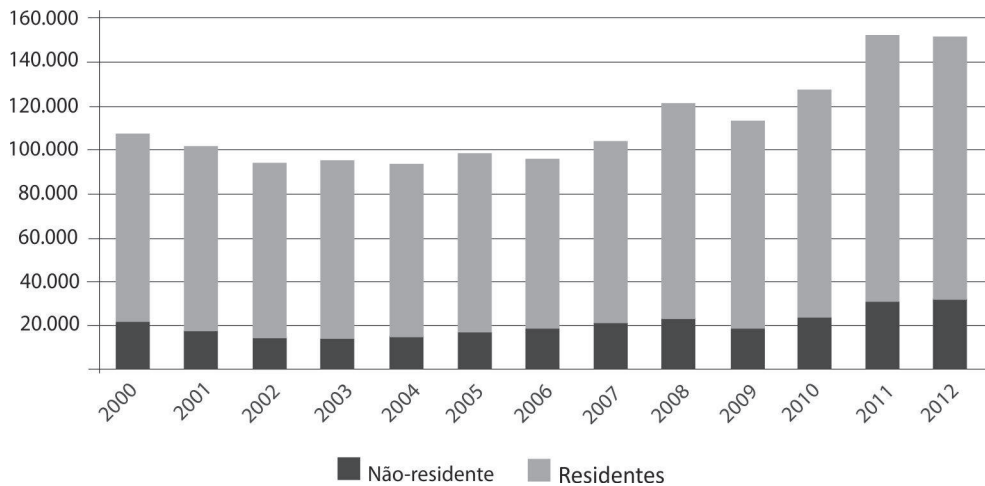
Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Por origem

Com relação à origem dos depositantes, em 2000, dos 108.231 pedidos depositados, 86.900 foram depósitos de residentes brasileiros e 21.210 de não residentes.<sup>13</sup> Em 2012, dos 151.833 depósitos, 120.431 depósitos foram de residentes brasileiros e 31.269 depósitos de não residentes. Ao longo do período analisado, a predominância dos depósitos de residentes brasileiros oscilou em torno de 80%, conforme ilustrado na Figura 13. A participação dos não residentes que chegou a declinar entre 2000 (20%) e 2003(14%). Em seguida, sua participação foi crescente, alcançando 21% em 2012, superando o nível de 2000.

<sup>13</sup> As somas de residentes e não residentes não batem com os totais por ano, pois não foi possível classificar alguns pedidos quanto a origem do depositante.

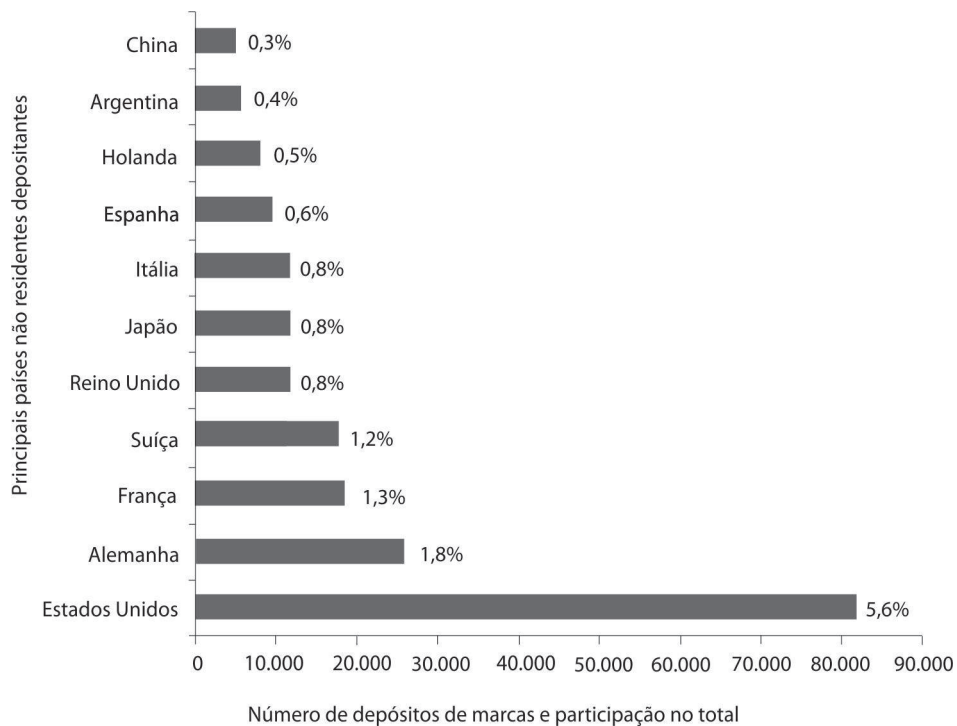
Figura 13 – Depósitos de Marcas por origem dos depositantes, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

Considerando que os depósitos de não residentes representaram 18% do total durante o período, a Figura 14 apresenta a participação de alguns países que tiveram maior representatividade. Foram eles: Estados Unidos (5,6%), Alemanha (1,8%), França, Suíça, Reino Unido, Japão, Itália e Espanha (em torno de 1%).

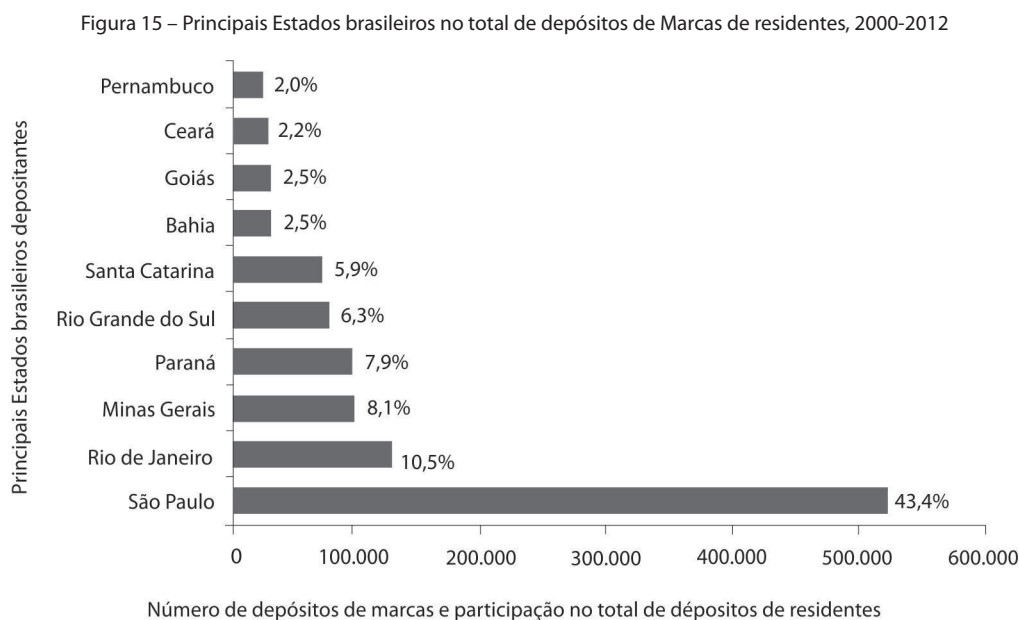
Figura 14 – Principais países não residentes no total depósitos de Marcas, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

A Figura 15 mostra que, entre 2000 e 2012, os depósitos de marcas de residentes estiveram concentrados nas regiões sudeste e sul. Entre os principais estados depositantes, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro apresentaram 62% do total de pedidos e depositantes do Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina apresentaram 20% dos pedidos. A Bahia, seguida por Ceará e Pernambuco, foram os principais depositantes entre os estados da região nordeste.

Ao analisar os depósitos de marcas dos residentes brasileiros por tipo de requerente, nota-se que as pessoas jurídicas foram os principais depositantes. No entanto sua participação diminuiu devido ao crescimento mais acelerado dos depósitos dos indivíduos. Em 2000, os indivíduos foram responsáveis por 5% dos depósitos e as empresas por 95%. Ao longo do período analisado, o número de depósitos dos indivíduos apresentou um aumento significativo (+280%) e sua participação chegou a 13% dos depósitos em 2012, enquanto os depósitos das pessoas jurídicas aumentaram menos (+27%), como consequência sua participação diminuiu para 87% em 2012.



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Por setor econômico do depositante residente

Ao analisar os depósitos de residentes, foi possível identificar a atividade econômica,<sup>14</sup> através do cruzamento do BADEPI com a base de dados da RAIS/MTE utilizando a informação do CNPJ<sup>15</sup> disponível. Do total de marcas depositadas entre 2007 e 2012 por pessoas jurídicas, as atividades do Comércio e da Indústria de Transformação concentraram o maior número de

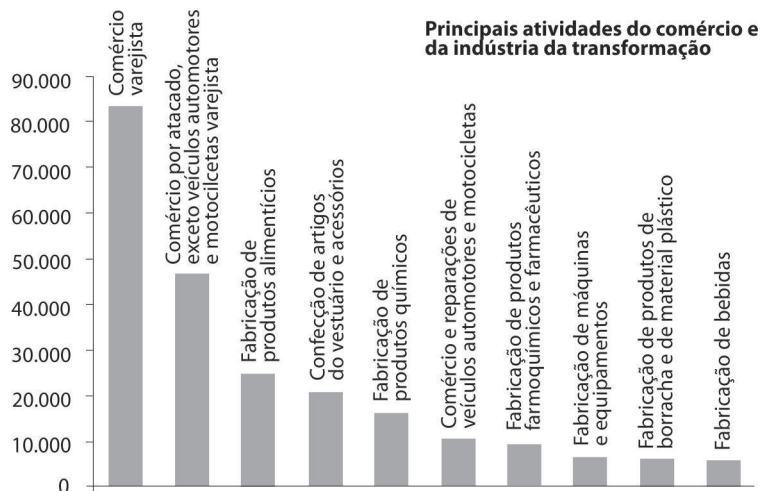
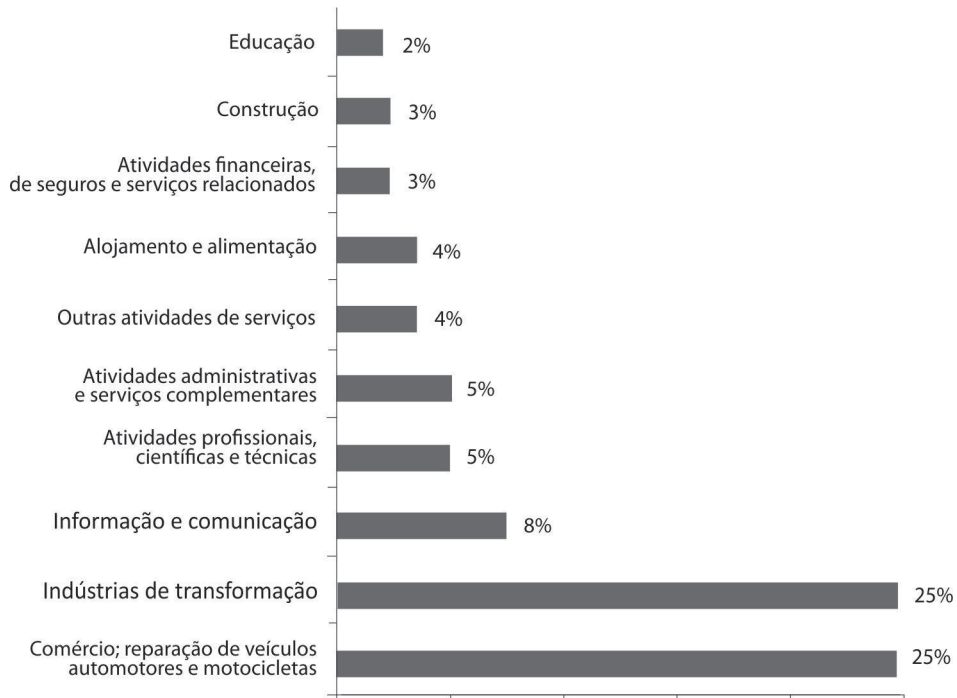
<sup>14</sup> Nos referimos às 87 atividades (da agricultura, indústria e serviços) da versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que segue a mesma metodologia da Internacional Standard Industrial (ISIC Rev.4).

<sup>15</sup> Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) é o número de inscrição de entidades – de interesse das administrações tributárias da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios – na Receita Federal do Brasil. Esse número identifica a atividade econômica na CNAE.



pedidos, com participação de 25% cada. Destacaram-se as atividades de serviços de Informação e Comunicação, com 8% do total de marcas. Entre as principais atividades do comércio, destacaram-se o comércio varejista (com 14,8%) e o comércio atacadista (com 8,2%). Entre as atividades da indústria de transformação, as principais depositantes foram: “fabricação de produtos alimentícios” (com 4,4%), “confeção de artigos do vestuário e acessórios” (3,6%) e “fabricação de produtos químicos” (2,9%).

Figura 16 – Principais atividades econômicas em depósitos de Marcas, 2007-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

Por classificação de produtos e serviços

A análise dos depósitos conforme sua Classificação de Nice permite diferenciá-los por tipos de produtos e de serviços. A Figura 17 mostra o *ranking* das dez classes mais representativas que concentraram cerca de 60% dos depósitos de 2002-2012.<sup>16</sup>

A classe 35, que abriga as marcas para serviços de publicidade e propaganda e de gestão de negócios, apareceu em primeiro lugar com participação de 18,6% dos depósitos de 2002-12. Por sua vez, a classe 41, a qual é usada nas áreas de educação, entretenimento e atividades desportivas e culturais, apareceu como a segunda mais reivindicada concentrando 10,7% dos depósitos e a classe 42, que inclui os serviços tecnológicos e científicos, apareceu como a terceira classe de serviços e a quinta mais demandada com 4,3%.

Entre as principais marcas, destacaram-se as seguintes classes de produtos: classe 25 (vestuário, calçados e chapalaria) e a classe 9 (instrumentos científicos e eletrônicos – como computadores, programas de computador, aparelhos para registrar, transmitir ou reproduzir som e imagens, aparelhos de telefone), com respectivamente 6,4% e 4,6% do total de depósitos de 2002-12. Em seguida, também foram muito demandadas as marcas das classes: 16 (papel e material de papelaria), 3 (produtos para limpeza, perfumaria e cosméticos), 5 (produtos farmacêuticos) e 30 (produtos de padaria e confeitaria).

Figura 17 – Ranking das 10 classes mais demandadas, por origem, 2002-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

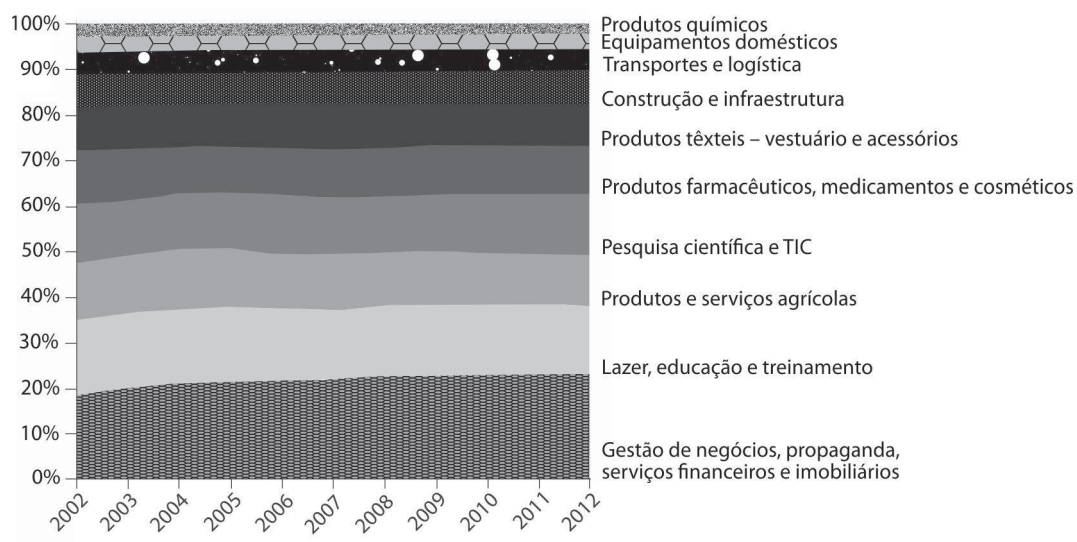
<sup>16</sup> O período foi escolhido, pois a partir de 2002 entrou em vigor nova edição da classificação em que a classe 42 sofreu revisão significativa e novas classes foram criadas (classes 43 a 45).

Enquanto as classes mais demandadas entre os pedidos de residentes estiveram relacionadas a marcas de serviços (classes 35 e 41 representaram 21% e 12% respectivamente), as classes mais demandadas entre os pedidos de não residentes estiveram relacionadas a marcas de produtos (classes 9 e 5 representaram 11% e 8% respectivamente).

Adicionalmente, ao recorrer à metodologia seguida pela OMPI,<sup>17</sup> é possível agrupar as 45 classes de NICE em 10 setores industriais. A Figura 18 oferece uma visualização de principais setores industriais associados aos depósitos de marcas no período de 2002 a 2012. Os setores de gestão de negócios, propaganda, serviços financeiros e imobiliários, e de lazer, educação e treinamento foram os setores mais importantes em termos de participação com 22% e 16% respectivamente. Já os setores relacionados a produtos e serviços agrícolas, produtos farmacêuticos, medicamentos e cosméticos também apresentaram participação relevante, com 11-12% cada.

A distribuição dos pedidos de marcas entre os setores manteve relativa estabilidade. Apenas o setor de gestão de negócios, propaganda, serviços financeiros e imobiliários aumentou sua participação (passou de 19% em 2002 para 23% em 2012), enquanto apresentaram perdas – em torno de 1,0 ponto percentual cada – os setores relacionados a produtos e serviços agrícolas, produtos farmacêuticos, medicamentos e cosméticos, produtos químicos e lazer, educação e treinamento.

Figura 18 – Depósitos de Marcas por Setores Industriais baseado na Classificação de Nice, 2002-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

<sup>17</sup> A metodologia foi definida por Edital e utilizada no World Intellectual Property Indicators – 2014 Edition, disponível em: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_941\\_2014.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_941_2014.pdf)

## Principais depositantes

Também é possível identificar os principais depositantes residentes e não residentes. Esse *ranking* é liderado pela Disney, tradicional empresa norte-americana dedicada ao segmento de entretenimento. Outros importantes depositantes não residentes são as organizações vinculadas às atividades desportivas, dado que o Brasil foi escolhido como sede para vários eventos internacionais, como os Jogos Pan-Americanos de 2007, a Copa das Confederações em 2013, a Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016.

Tabela 4 – 10 maiores depositantes de Marca, 2012

Top 10	Nome	Depósitos 2012	Principal Atividade Setorial	Origem
1	Disney Enterprises, Inc.	403	Educação; treinamento; entretenimento	Não residente (US)
2	Comité International Olympique	348	Atividades desportivas; comércio de produtos e serviços relacionados aos jogos olímpicos	Não residente (FR)
3	Fast Shop Comercial Importadora e Exportadora Ltda.	347	Comércio de eletrodomésticos, utensílios domésticos, aparelhos de informática, telefonia	Residente(BR/SP)
4	Maxmix – Produtos de Beleza Ltda.	342	Comercio de cosméticos e produtos de perfumaria	Residente(BR/SP)
5	Globosat Programadora Ltda.	273	Entretenimento; informação; lazer; tv por assinatura	Residente(BR/RJ)
6	Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro - Fetranspor	204	Transporte de passageiros	Residente(BR/RJ)
7	Fédération Internationale de Football Association (FIFA)	199	Atividades desportivas; comércio de produtos e serviços relacionados eventos esportivos (futebol)	Não Residente(CH)
8	Minvest S.A.	197	Serviços financeiros; importação e exportação de produtos e serviços no ramo de veículos e maquinários	Não residente (CL)
9	TVSBT Canal 4 de São Paulo S/A	178	Telecomunicações; teledifusão; tv por assinatura	Residente(BR/SP)
10	Send – Empreendimentos e Participações Ltda.	168	Negócios imobiliários	Residente(BR/SP)
<b>Total</b>		<b>2.659</b>		
Residentes		1.512		
Não Residentes		1.147		

Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI

É importante mencionar que três dos dez maiores depositantes de marcas são da atividade comercial. Neste grupo, a quarta posição é ocupada pela Maxmix - Produtos de Beleza Ltda, uma empresa brasileira do setor de cosméticos e perfumaria, uma atividade muito dinâmica no Brasil.

Entre os maiores depositantes de marcas residentes para o período 2000-2012, empresas de comunicação e entretenimento apresentam proeminência. A Editora Abril (que edita revistas de grande circulação, entre elas edições nacionais da Disney) aparecem primeiro lugar.

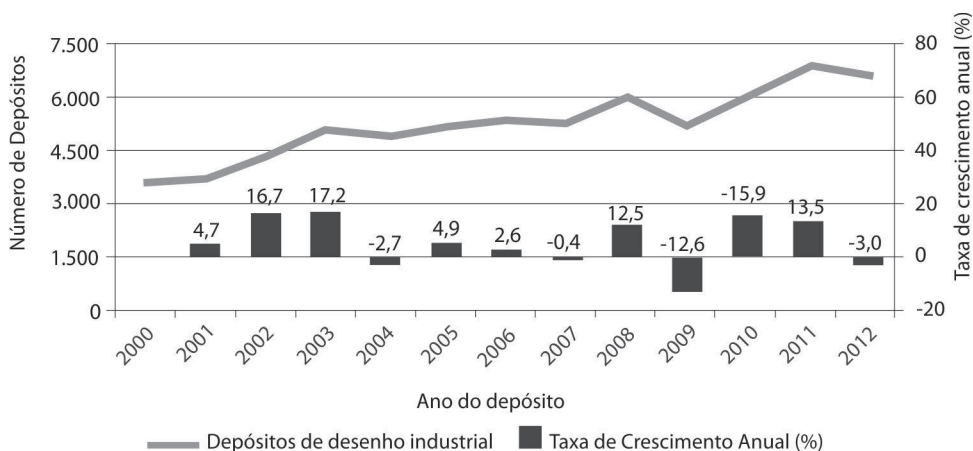
Em segundo, aparece outro grupo de comunicação (Rádio e Televisão Record). Em quarto e sétimo lugares estão empresas ligadas ao Sistema Globo de Comunicações, envolvendo jornais, editora, emissoras de rádio e televisão (aberta e a cabo) e em oitavo outra empresa de comunicação (Tvsbt Canal 4 de São Paulo S/A). Em terceiro lugar no depósito de marcas de residentes, aparece a empresa Hypermarchas, empresa que atua em diversos segmentos (alimentação, medicamentos e cosméticos, assim como no de alimentos) e trabalha a partir de marcas de produtos consolidados no mercado.

Duas empresas do ramo de alimentação encontram-se entre os 10 maiores depositantes de marcas no período em análise. A Companhia Brasileira de Distribuição, atualmente controlada pelo Grupo Francês Casino, que operano ramo de supermercados e a M Dias Branco, empresa de produtos alimentícios, que tem forte atuação no ramo de biscoitos, massas, bolos, lanches, farinha de trigo, margarinas e gorduras vegetais. A Telefonica Brasil S.A. é uma empresa operadora de telefonia do grupo espanhol Telefônica. Inicialmente centrou suas operações no Estado de São Paulo, adquirindo a TELESP, antiga estatal de telefonia fixa, e depois expandiu sua atuação na telefonia móvel através da VIVO. A Botica Comercial Farmaceutica S.A. é a razão social do Boticário, centrada no ramo de cosméticos. Cabe ressaltar que os 10 principais depositantes residentes em conjunto representaram 5,7% do total de depósitos dos residentes no período 2000-2012.

## Desenhos Industriais

Os dados apresentados nesta seção referem-se ao número de pedidos de registro de desenho industrial no Brasil. A Figura 19 mostra que o número total de pedidos de registro de desenho industrial depositados no Brasil cresceu 88%, passando de 3.563 depósitos em 2000 para 6.682 em 2012. A tendência de longo prazo mostrou um crescimento significativo dos pedidos de registro de desenho industrial ao longo do período, no entanto, esse crescimento não foi contínuo. Os pedidos de registro de desenho industrial depositados no Brasil cresceram

Figura 19 – Depósitos de Desenho Industrial, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

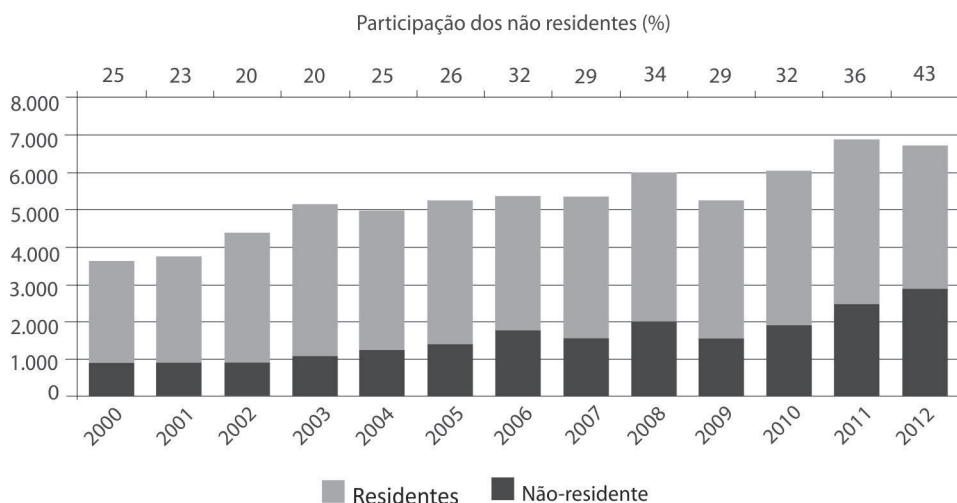
mais fortemente entre 2000 e 2003 (+43%) do que no período entre 2004 e 2007, onde o aumento foi menor (+7%). Foi seguido de forte recuperação em 2008 (+13%). Em 2009, o número de depósitos diminuiu 13% e, em seguida recuperou-se fortemente em 2010 (+16%) e 2011 (+13%). Em 2012, o número de depósitos diminuiu levemente em relação ao ano anterior (-3%).

### Por origem

Um pedido de registro de desenho industrial pode ter vários depositantes e vários autores, mas os dados aqui apresentados levam em consideração apenas o primeiro depositante para determinar a origem do depósito. A Figura 20 apresenta os depósitos de desenho industrial no Brasil por origem do depositante. O pedido de residente é aqui definido como pedido depositado no INPI-Brasil por um depositante residente no Brasil, quando este é intitulado como o primeiro depositante. Dos 6.682 pedidos de registro depositados em 2012, 3.826 foram de residentes e 2.849 de não residentes. Em comparação com o ano de 2000, o número de depósitos dos não residentes triplicou em 2012 (+224%), enquanto os depósitos por residentes também cresceu, mas a uma taxa mais modesta (+43%).

A Figura 20 também evidencia um aumento significativo na participação dos não residentes nos depósitos de desenho industrial no Brasil durante o período. Enquanto em 2000, 25% dos pedidos depositados foram de não residentes e 75% de residentes brasileiros, em 2012, a participação dos não residentes passou a ser de 43%. Ao comparar com os indicadores de 2012 da Organização Mundial de Propriedade Intelectual,<sup>18</sup> a participação dos não residentes no Brasil encontrava-se acima da média global de 10,9%, e abaixo dos depósitos em outros escritórios, tais como, da Austrália, do México e da Rússia, onde os depósitos dos não residentes representaram a maioria.

Figura 20 – Depósitos de Desenho Industrial por origem do depositante, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

<sup>18</sup> Para mais informações, ver página do site da OMPI disponível em: [www.wipo.int/ipstats/en](http://www.wipo.int/ipstats/en)

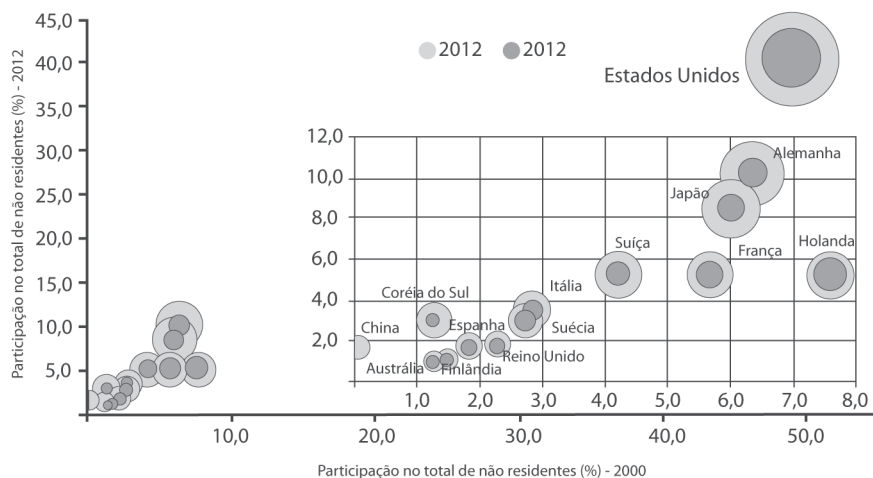
Além do observado aumento dos pedidos de registro de desenho industrial pelos não residentes no Brasil, houve uma leve mudança na composição entre eles. Observa-se uma dispersão geográfica dos pedidos de registro, marcada por perda relativa de importância dos Estados Unidos, ganhos de importância de países asiáticos e movimentos variados entre os principais países europeus.

Os residentes dos Estados Unidos foram os principais responsáveis pelos depósitos dos não residentes, mas tiveram uma perda de sua importância relativa. Em 2000, com 432 depósitos, foram responsáveis por 49% do total de depósitos dos não residentes; em 2012, com 1.163 depósitos, tiveram um crescimento de 169% do número de depósitos, mas uma queda da sua participação (41%).

A Alemanha apresentou um aumento maior no período e ganhou relevância. Em 2000, os residentes da Alemanha entraram com 56 pedidos de desenho industrial (6% do total dos não residentes) e, em 2012, com 292 (10%). O Japão também apresentou um aumento robusto, ganhando relevância. Em 2000, os residentes do Japão entraram com 53 pedidos de registro de desenho industrial (6% do total dos não residentes) e, em 2012, com 243 (8,5%).

Outros países que aumentaram expressivamente seus depósitos e ganharam participação como depositantes relevantes de desenho industrial no Brasil foram: Coreia do Sul, e China. Alguns países europeus, importantes nos depósitos de desenho industrial, apesar do aumento absoluto no número de depósitos, perderam participação entre os não residentes, como: Holanda, França, Reino Unido, Espanha e Finlândia.

Figura 21 – Depósitos de Desenho Industrial por país de origem, 2000/2012



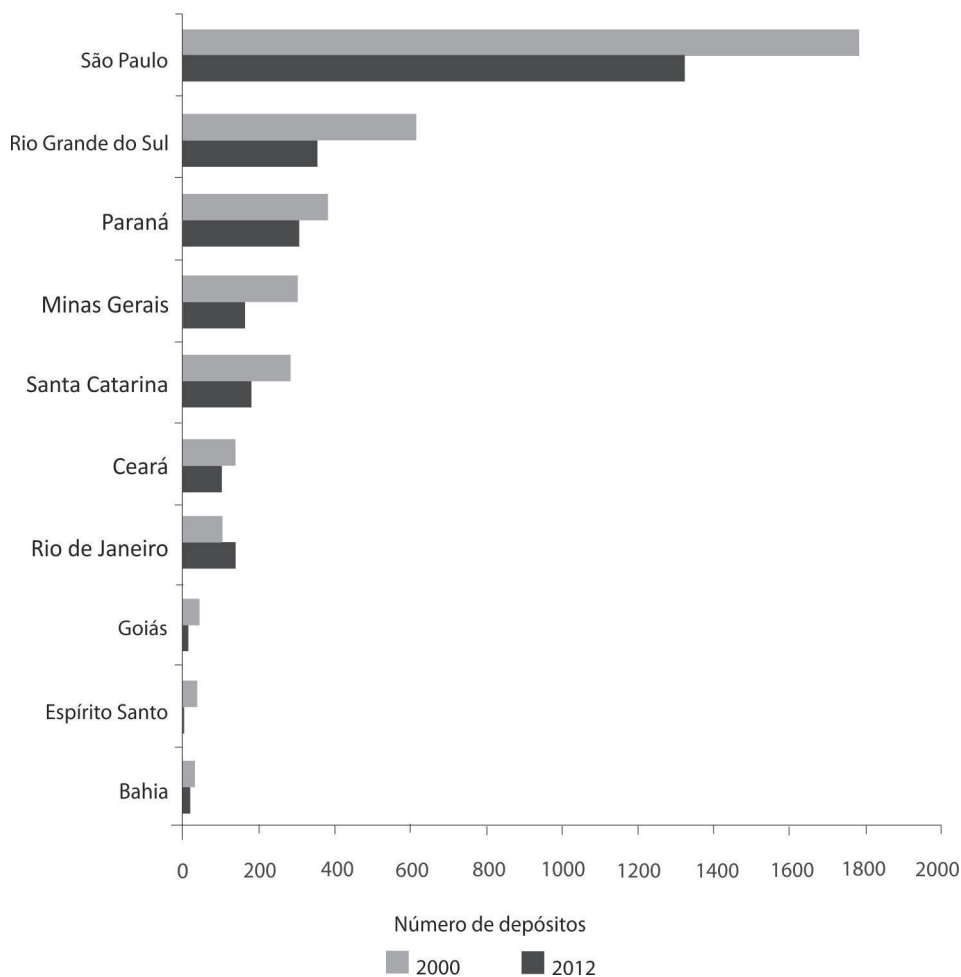
Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

Com relação aos pedidos de registro de desenho industrial depositados por residentes, observa-se que as regiões Sudeste e Sul explicaram mais de 90% dos depósitos por residentes durante o período de 2000 a 2012. Nelas todos os estados apresentaram aumento do número de depósitos (a única exceção foi o Rio de Janeiro). Os depósitos da Região Nordeste foram responsáveis por apenas 5% do total dos depósitos por residentes e as regiões Norte e Centro-Oeste por 1% cada uma.

Os depósitos de São Paulo foram os mais representativos no período e responderam por quase todo o crescimento dos depósitos por residentes, porém apresentaram uma pequena perda de sua participação: de 1.330 depósitos em 2000 (50%) para 1.786 em 2012 (47%). Em segunda posição no ranking, os depósitos do Rio Grande do Sul apresentaram variação absoluta significativa e também aumentaram sua participação: passaram de 357 em 2000 (13%) para 616 em 2012 (16%). Em terceira posição no ranking, os depósitos do Paraná aumentaram de 303 em 2000 para 385 em 2012, sendo que o estado apresentou uma pequena perda de sua participação (de 11% para 10%).

Também vale dizer que os estados de Minas Gerais e de Santa Catarina, que apareceram em seguida no ranking, aumentaram suas participações relativas e que o Rio de Janeiro foi ultrapassado pelo Ceará. Este, por sua vez, se destacou entre os estados nordestinos.

Figura 22 –Depósitos de Desenho Industrial por Estado de origem, 2000/2012



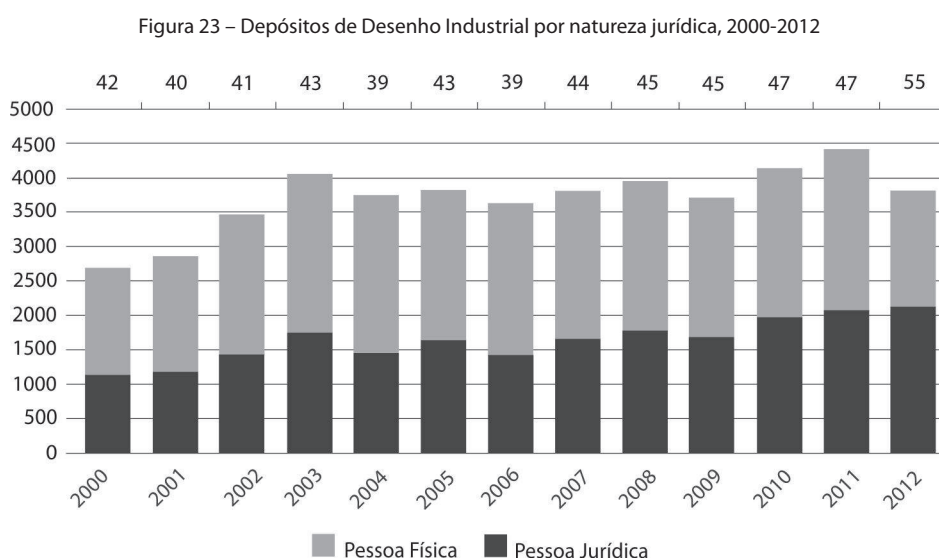
Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.



### Por tipo de depositante

A Figura 23 apresenta os depósitos de pedidos de registro de residentes considerando a natureza jurídica dos depositantes: indivíduos (pessoa física) e pessoas jurídicas. Observa-se a mudança no perfil dos depositantes de desenhos industriais. A participação dos indivíduos, que inicialmente representava quase 60% do total de depósitos, caiu ao nível de 45%, enquanto os depósitos das pessoas jurídicas se tornaram mais relevantes.

Essa mudança se deu em função, principalmente, do maior aumento dos depósitos das pessoas jurídicas. Os depósitos de indivíduos aumentaram 11%, passando de 1.548 em 2000 para 1.724 em 2012. Os depósitos de pessoas jurídicas, por sua vez, aumentaram 86%, passando de 1.133 pedidos em 2000 para 2.102 em 2012.



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Por setor econômico do depositante residente

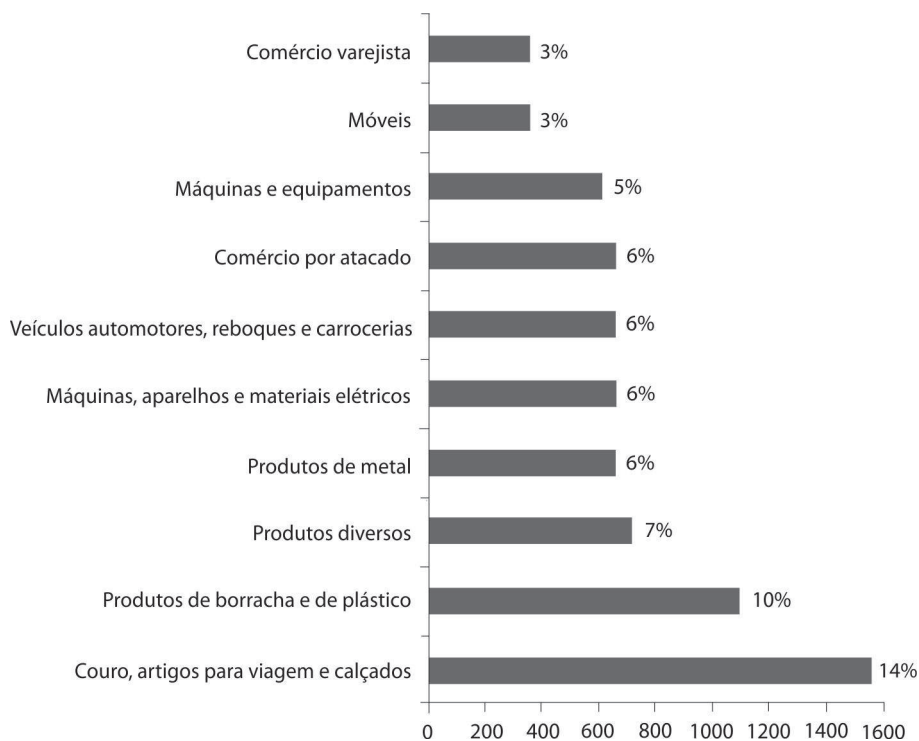
É possível analisar os depósitos de residentes por outra abordagem, identificando a atividade econômica das pessoas jurídicas,<sup>19</sup> através do cruzamento do BADEPI com a base de dados da RAIS/MTE utilizando a informação do CNPJ. Considerando o total de pedidos de registro de desenho industrial depositados entre 2007 e 2012, a Indústria de Transformação concentrou 80% do total (com 8.224 pedidos) e o Comércio se destacou com 10% dos pedidos (1.070 pedidos).

Entre as atividades da indústria de transformação, as principais depositantes foram: “couro, artigos para viagem e calçados”, o setor mais representativo, respondendo por 14% dos pedidos de

<sup>19</sup> Nos referimos às 87 atividades (da agricultura, indústria e serviços) da versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que segue a mesma metodologia da Internacional Standard Industrial (ISIC Rev.4).

2007-2012, seguido pelos setores de “produtos de borracha e de material plástico” (com 10%), de “produtos diversos” – que inclui brinquedos e jogos recreativos (com 7%), de “produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos” (com 6%), de “máquinas, aparelhos e materiais elétricos” (com 6%) e de “veículos automotores, reboques e carrocerias” (com 6%).

Figura 24 – Depósitos de DI por atividade econômica, 2007-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

### Depósitos por classificação dos desenhos dos produtos

A Figura 25 apresenta os depósitos de desenho industrial distribuídos nas classes de Locarno, em que existe a maior concentração dos pedidos de residentes com respectiva participação de não residentes. A maior participação dos residentes nos depósitos de desenhos industriais esteve mais relacionada a: móveis (10,5% do total de pedidos), roupas e artigos de armarinho (9%), embalagens e recipientes de transporte e manipulação de produtos (8%), ferramentas e ferragens (4,5%) e meios de transporte (4%). A maior participação dos não residentes esteve relacionada às classes de: meios de transporte (5% do total de pedidos), equipamentos de gravação, comunicação e recuperação de informações (TICs) (3,8%), e embalagens e recipientes de transporte e manipulação de produtos (3,6%).

Figura 25 – Depósitos de DI pela 1a. Classe Locarno (7ª edição) por origem, 2000-2012



Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI v2.0, dados extraídos em dezembro/2013.

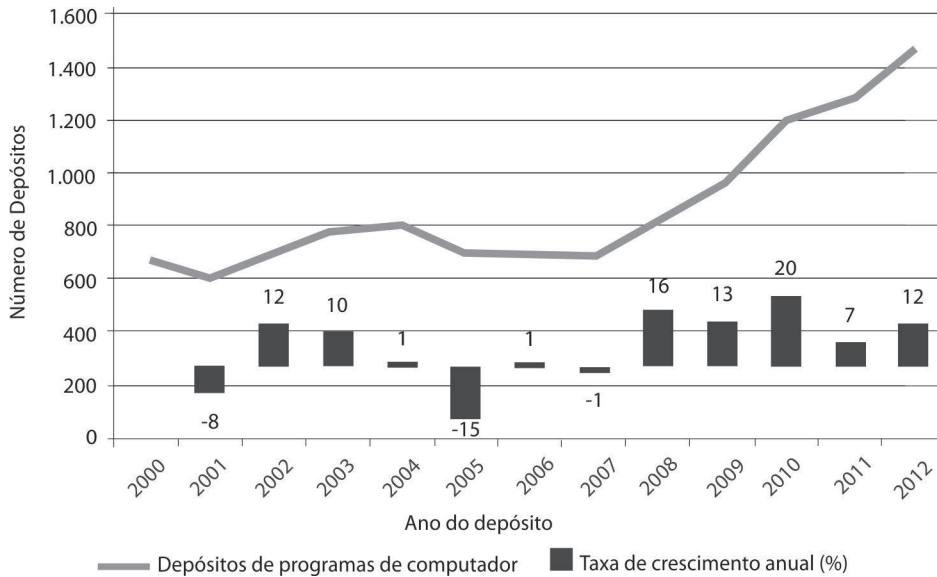
## Programas de Computador

Entre 2000 e 2007, conforme Figura 26, o número de pedidos de registro de programas de computador se manteve estável, com uma média em torno de 700 pedidos por ano. A partir de 2008, observou-se uma tendência de crescimento desses pedidos, com destaque para o ano de 2010, quando foram depositados 1.188 pedidos de registro no INPI-Brasil, um crescimento de 20% em relação ao ano anterior. Em 2012, o número de pedidos de registro de programas de computador alcançou o total de 1451, um crescimento de 12% em relação a 2011.

### Por origem

Durante todo o período, a maior parte dos pedidos de registro de programas de computador foi de residentes, em média 98%. Ao comparar o perfil da distribuição dos depósitos dos residentes entre as regiões brasileiras nos anos de 2000 e 2012, observam-se poucas alterações. A região sudeste permanece com o maior número de depósitos de programas de computador em 2012 (878). No entanto, esse número representa uma diminuição da participação dessa região,

Figura 26 – Depósitos de Programas de Computador, 2000-2012

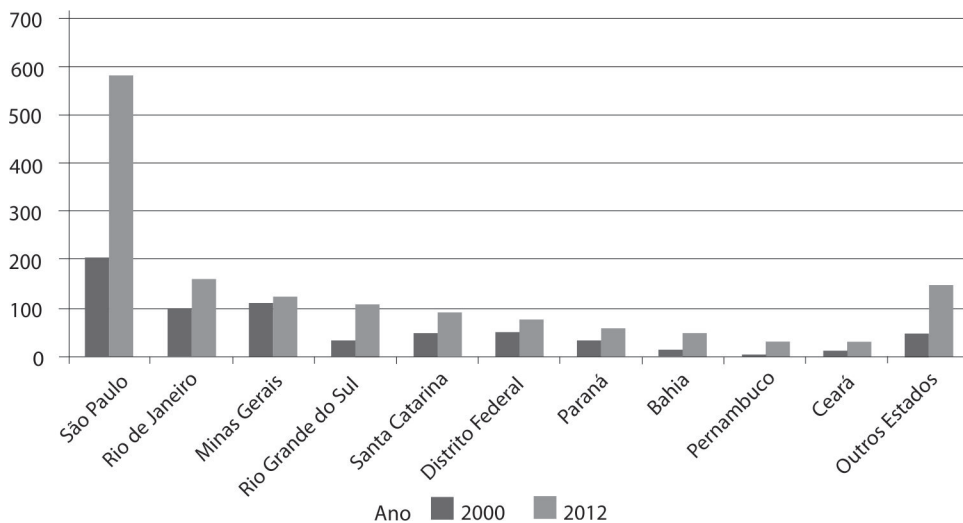


Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013)

de 67% em 2000 para 62% em 2012. Em contraposição, observa-se um aumento significativo na participação da região Nordeste, de 5% em 2000 para 11% em 2012, com 156 depósitos. Nas demais regiões também houve um aumento dessa participação, porém menos expressivo.

Os pedidos de registro de programas de computador por estado brasileiro nos anos de 2000 e 2012, reforçam o elevado grau de participação do estado de São Paulo que no período aumentou sua participação de 32% para 40%. No entanto, houve um declínio dos demais

Figura 27 – Depósitos de Programas de Computador por Estado de Origem (2000/2012)



Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013).

estados que compõem a região sudeste, em particular dos estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, que diminuíram sua participação de 17,3% para 8,6% e de 15,3% para 11,1%, respectivamente. A maior parte dos demais estados apresentou um aumento da participação em 2012, em relação a 2000, em especial os estados do Rio Grande do Sul e Pernambuco.

Ao analisar os 20 municípios com mais pedidos de registro de programas de computador entre 2000 e 2012, destacam-se os municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Campinas que juntos respondem por 37% do total de depósitos no período. Apesar de uma pequena redução em sua participação entre 2000 e 2012, o município de São Paulo apresenta maior relevância.

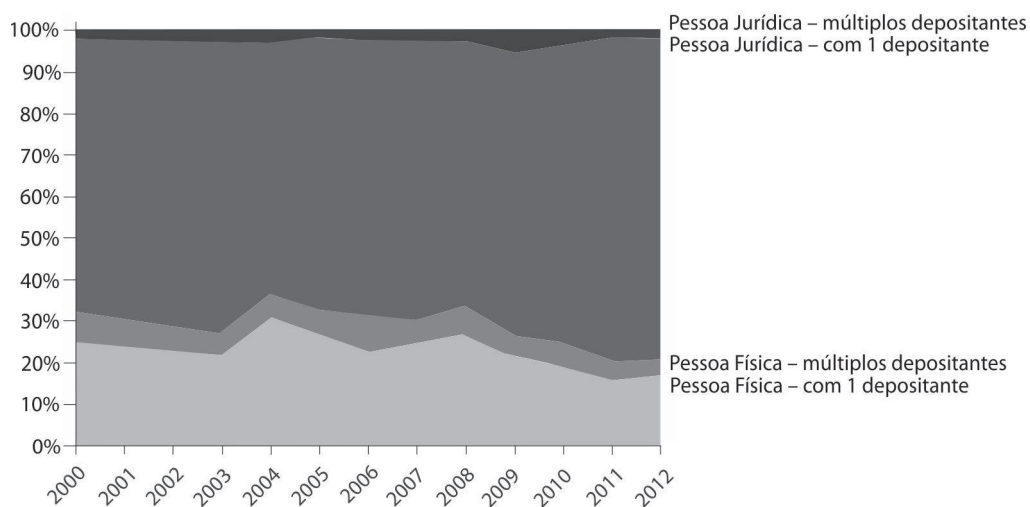
#### Por tipo de depositante

Ao identificar a natureza jurídica do titular do pedido de registro de programa de computador, há o predomínio de pessoas jurídicas com uma participação em média de 70% ao longo de todo o período, tendência que vem crescendo a partir de 2009. Os pedidos de registro com depositantes de mais de um tipo de natureza jurídica representam, em média, 1% do total de pedidos e não apresentam alterações significativas no período.

Um ponto relevante é o número de depositantes por pedido de registro de programa de computador. Predomina a presença de um único depositante, em média 91% do total de pedidos de registro de programas de computador, enquanto apenas 9% possuem mais de um titular.

Ao analisar a natureza jurídica dos pedidos de registro de programas de computador com um único depositante, a Figura 28 mostra que em média 67% dos depositantes são de pessoas jurídicas e 22% de pessoas físicas. Essa tendência torna-se mais evidente nos anos de 2011 e 2012 com 77% dos pedidos de registro de programas de computador de pessoas jurídicas. Enquanto, os pedidos de registro com múltiplos depositantes seguem a uma tendência oposta, com 70% em média dos pedidos de registro de pessoas físicas e 30% de pessoas jurídicas.

Figura 28 – Depósitos de Programas de Computador por tipo e estratégia do depositante, 2000-2011



Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013)

O *ranking* dos 10 maiores depositantes de pedidos de registro de programa de computador apresenta a “Fundação CPQD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações” como o maior deles, representando 7% do total dos 11,305 depositantes no período 2000-2012. Esta empresa se enquadra no setor de “pesquisa e desenvolvimento científico” e tem a “criação de software” como sua atividade secundária. É interessante notar que, entre os dez maiores depositantes, apenas dois (Tecnet Teleinformática Ltda. e Ismael Felício de Toledo) estão relacionados com a indústria de software e cinco deles são universidades. Embora Ismael Felício de Toledo seja pessoa física, ele é o dono da Dura-Lex Sistemas de Gestão Pública Ltda. – EPP que pertence ao setor de “fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos”. Outra consideração importante é que os maiores depositantes usualmente apresentam pedidos de proteção individualmente; apenas as universidades eventualmente utilizam o pedido de registro de forma conjunta com terceiros.

Os setores econômicos listados foram obtidos na página web da Receita Federal do Brasil ([http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/CNPJ/cnpjreva/Cnpjreva\\_Solicitacao.asp](http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/CNPJ/cnpjreva/Cnpjreva_Solicitacao.asp)). A pesquisa foi conduzida com base no CNPJ da empresa informado no pedido de registro.

Tabela 5 – 10 maiores depositantes de Programas de Computador, 2000-2012

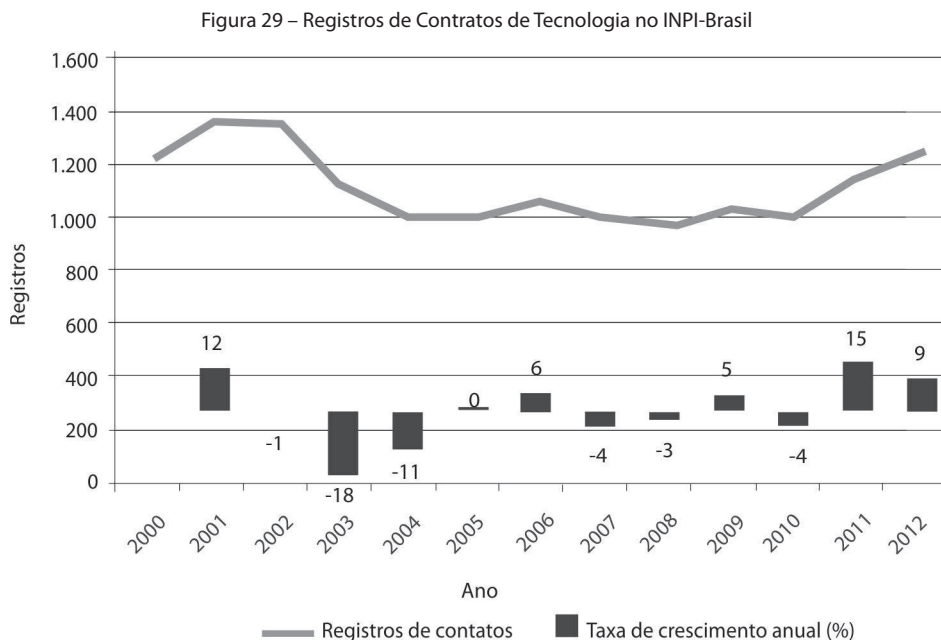
Nome	Número de Depósitos	%	Setor econômico
Fundação CPQD - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações	788	7,0	Pesquisa e desenvolvimento científico
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP	121	1,1	Educação
Energisa S.A.	83	0,7	Atividades de serviços financeiros
Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras	63	0,6	Fabricação de coque, produtos derivados de petróleo e de biocombustíveis
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	61	0,5	Educação
Universidade Federal de Viçosa	46	0,4	Educação
Universidade de São Paulo - USP	45	0,4	Educação
Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP	45	0,4	Educação
Tecnet Teleinformática Ltda.	41	0,4	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
Ismael Felício de Toledo	37	0,3	Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos
Top 10 - Total	1330	11,8	
<b>Total</b>	<b>11305</b>	<b>100,0</b>	

Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013)

## Contratos de Tecnologia<sup>20</sup>

No processo de transferência internacional de tecnologia, existem os canais mais convencionais, como: licenciamento, investimento direto externo, acordos técnicos e de cooperação, *joint ventures*, *franchising*, treinamentos e serviços de consultoria, comércio de bens de capital e importação de bens e serviços; além de mecanismos menos convencionais, como engenharia reversa e atração de capital humano (CHIARINI & SILVA, 2014). Diversas são as variáveis que influenciam esse processo que destaca os registros dos contratos de tecnologia, como por exemplo, os projetos de investimento para expansão e modernização da capacidade produtiva no país, os modelos de negócios de empresas residentes e não residentes, além de aspectos macroeconômicos, como o comportamento das taxas de juros e de câmbio. Nesse contexto, o INPI desempenha o papel fundamental de averbar/registrar os contratos de tecnologia, condição necessária para que estes produzam efeitos perante terceiros (Art. 211, Lei nº 9.279/1996).

O período de 2000 a 2012 foi marcado por flutuações significativas ano a ano do número de novos contratos registrados no INPI. No entanto, observou-se um pequeno aumento de 2%, de 1.212 em 2000 para 1.238 em 2012. A Figura 29 destaca o patamar mais elevado de registros até 2003 (com uma média de 1250 pedidos por ano), seguido por um período de maior estabilidade e uma retomada do crescimento nos últimos dois anos. Nesse período, houve um aumento de 25% no número de registros de contratos, no entanto, esse número é ainda menor quando comparado ao ano 2000.



Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013).

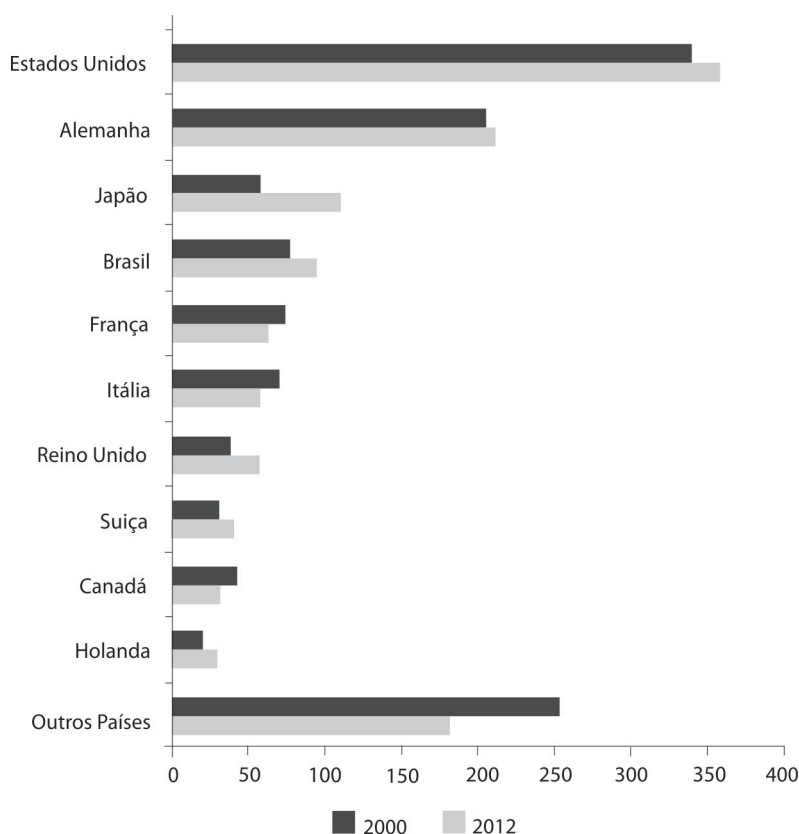
<sup>20</sup> As informações apresentadas nesta seção abordam apenas as averbações/registros de contratos novos. No entanto, o Anuário também contém as tabelas utilizadas para elaborar os gráficos aqui presentes para os “Certificados” que englobam além dos contratos originais, suas alterações posteriores que impliquem em emissão de novo certificado de averbação e averbação de aditivo.

## Por origem

A Figura 30 apresenta o número total de novos contratos registrados no INPI segundo a origem do cedente. No período 2000-2012, em média 93% dos registros de contratos eram de cedentes não residentes no país o que representa cerca de 1000 contratos por ano. Sob essa ótica, a classificação do cessionário segundo o critério de sua origem, mostra que 99% são de residentes.<sup>21</sup>

Ao identificar os 10 países cedentes com maior número de registros de contratos em 2012, Estados Unidos e Alemanha lideram o *ranking*, seguidos por Japão (9%), Brasil (8%) e França (5%). No entanto, com exceção do Japão que aumentou sua participação de 5% em 2000 para 9% em 2012, os demais países não alteraram significativamente suas participações.

Figura 30 – Registros de Contratos de Tecnologia por País de Origem do Cedente (2000/2012)



Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013).

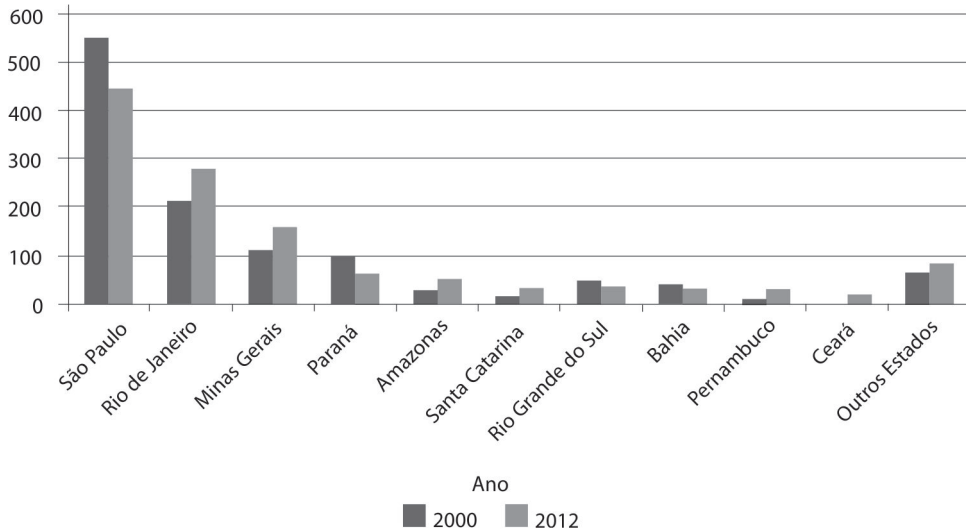
De forma análoga, o *ranking* com o maior número de contratos registrados em 2012 segundo o Estado do cessionário, traz São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais como responsáveis por cerca de 70% do total de registros nos anos de 2000 e 2012. Apesar de continuar na liderança do *ranking* no período, São Paulo teve uma redução em sua participação, de 46% em 2000 para

<sup>21</sup> Na elaboração das tabelas, optou-se por denominar o detentor de certa tecnologia como “cedente” e o receptor dessa tecnologia como “cessionário”, independente do objeto do contrato.



36% em 2012. Em contrapartida, os estados do Rio de Janeiro e de Minas Gerais aumentaram sua participação, de 17,8% para 22,9% e de 9,4% para 12,9%, respectivamente.

Figura 31 – Principais Estados com Maior Número de Registros de Contratos de Tecnologia por Estado do Cessionário (2000/2012)



Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013).

### Por Natureza

Ao classificar os contratos de tecnologia por natureza, os contratos de importação representaram, em média, 93% do total, enquanto os contratos internos (entre residentes) representou uma média de 6%. Os contratos externos (entre não residentes) e contratos para exportação de tecnologia não foram significativos no período.

Tabela 6 – Registros de Contratos de Tecnologia por Natureza, 2000-2012

Ano	Importação	Exportação	Interno	Externo	N.A <sup>(1)</sup>	Total
2000	1130	0	70	11	1	1212
2001	1287	1	60	11	0	1359
2002	1283	1	55	11	1	1351
2003	1040	2	49	21	0	1112
2004	938	1	46	7	0	992
2005	929	1	52	11	1	994
2006	965	0	76	8	0	1049
2007	929	1	62	13	0	1005
2008	882	1	85	11	0	979
2009	955	1	57	13	0	1026
2010	896	3	76	11	1	987
2011	1017	0	100	14	0	1131
2012	1138	3	93	4	0	1238

Fonte: INPI-Brasil, Banco de Dados Estatísticos de Propriedade Intelectual – BADEPI (Abril, 2013).

É importante esclarecer que os dados organizados pelo INPI são considerados representativos para negócios internacionais, apenas quando são assinados entre residentes e empresas domiciliadas em países estrangeiros e pretendem “importar” tecnologia. Os dados de INPI, entretanto, não são representativos para negócios internacionais, quando eles são assinados entre residentes e não residentes para a exportação de tecnologia ou para negócios entre residentes.

As informações organizadas pelo INPI não envolvem todos os negócios com ativos intangíveis e franquia no país, na medida em que o registro de contratos de tecnologia e de franquia entre empresas brasileiras não é obrigatório. O registro dos contratos é necessário para produzir efeitos válidos perante terceiros, para permitir a aplicabilidade de seus efeitos além do acordo ajustado entre as partes e para permitir a dedução de impostos sobre o lucro líquido. Dessa maneira, o fato de a maioria dos contratos se referirem à tecnologia importada deve-se à necessidade de registro no INPI de contratos envolvendo o pagamento de *royalties* e à não obrigatoriedade de registro dos contratos entre residentes.

#### Por categorial contratual

Entre os contratos de importação de tecnologia, os de prestação de serviços de assistência técnica são responsáveis pela maior parcela dos contratos aprovados, apesar de sua participação ter diminuído ao longo do período (de 78% em 2000 para 70% em 2012). Grande parte dos contratos de serviço de assistência técnica registrados pelo INPI é explicada pela importância do setor de máquinas e equipamentos para as atividades inovadoras no Brasil, como sugerido pela Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC, 2007).

Ao analisar as demais categorias contratuais, destaca-se o aumento na participação dos contratos de Licenciamento de Marcas e de Franquia no período, respectivamente, de 1% e 5% no total de registros em 2000 para 8% e 10% em 2012. Enquanto os contratos para o fornecimento de tecnologia (acordos *de know-how*) tiveram uma queda em sua participação, de 11% para 9% no mesmo período. Os contratos para exploração de patentes e desenhos industriais e os contratos com mais de uma categoria mantiveram participação estável, de 1% e 3%, respectivamente.

#### Por tipo de *royalty*

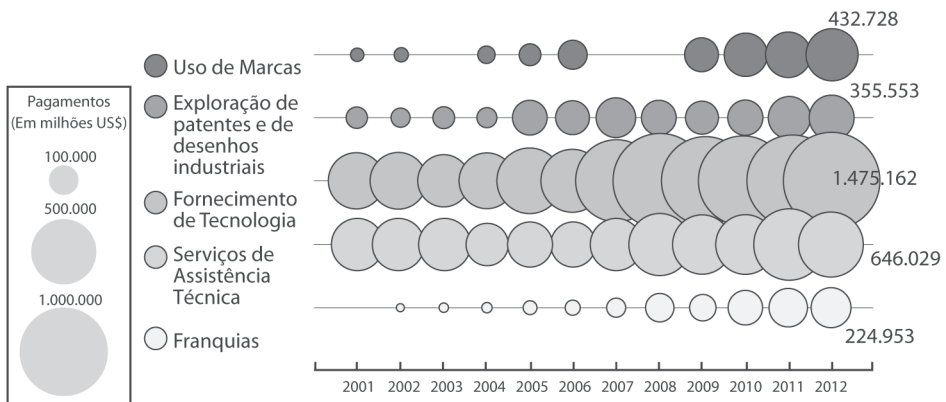
O valor dos pagamentos efetuados ao exterior por tipo de *royalty* depende do número de contratos de licenciamento de direitos de propriedade industrial, de transferência de tecnologia e franquias de empresas residentes com não residentes. O valor dos pagamentos também depende dos termos desses acordos, por exemplo, a compensação pelo uso de ativos intangíveis (ou seja, o valor dos contratos) ou o pagamento ligado ao desempenho da exploração econômica desses ativos (isto é, pagamento de um percentual das vendas líquidas). No entanto, é importante esclarecer que os pagamentos podem ser feitos em períodos diferentes, não necessariamente no ano do registro do contrato.

Entre 2001 e 2012, o valor dos pagamentos externos de *royalties* e assistência técnica, fornecido pelo Banco Central do Brasil, tem crescido a uma taxa média anual de 10,5%, o que aumentou o valor dos pagamentos de cerca de US\$1 bilhão em 2001 para US\$ 3 bilhões em 2012. As maiores taxas de crescimento foram registradas em 2007 (49,6%) e 2005 (39,7%).

Considerando os pagamentos por categoria contratual, as maiores taxas médias de crescimento dos pagamentos entre 2001 e 2012 estão relacionadas aos contratos de franquia (32,1%) e licenciamento de marcas (28,2%). Os pagamentos relativos aos contratos de exploração de patentes e desenhos industriais e contratos de know-how registraram taxas médias de crescimento de 15,2% e 10,2% ao ano, respectivamente, enquanto a menor taxa de crescimento médio foi de contratos de serviços de assistência técnica (3,8%).

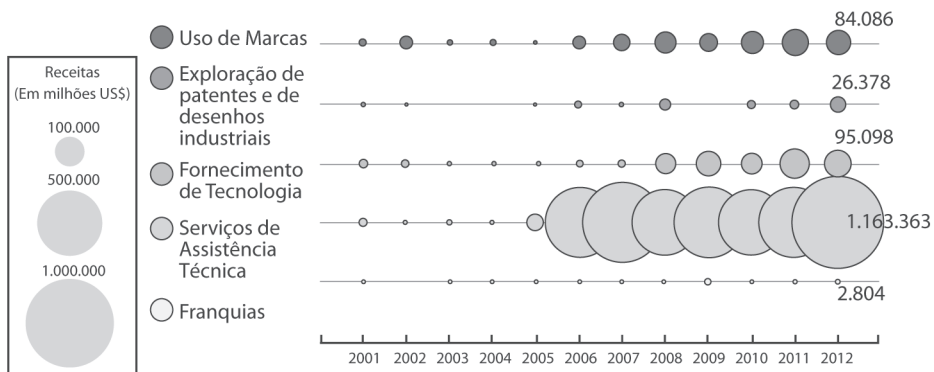
As diferenças nas taxas de crescimento dos pagamentos efetuados no exterior observadas também explicaram as mudanças na composição dos pagamentos no período 2001-2012. A participação dos pagamentos relativos a marcas no total de pagamentos aumentou de 3% para 14%, enquanto os contratos de franquia aumentaram sua participação de 1% a 7% e a parcela de assistência técnica caiu de 41% para 21%. Por fim, os contratos de patentes aumentaram de 7% em 2001 para 11% em 2002 e os acordos de know-how permaneceram com cerca de 50% de todos os pagamentos.

Figura 32 – Pagamentos, 2001-2012 (Em milhões de US\$)



Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros (DICIG), Coordenação-Geral de Contratos de Tecnologia.

Figura 33 – Receitas, 2001-2012 (Em milhões de US\$)



Fonte: Diretoria de Contratos, Indicações Geográficas e Registros (DICIG), Coordenação-Geral de Contratos de Tecnologia.

Enquanto o número de contratos registrados no INPI não se alterou substancialmente no período, o crescimento do valor dos pagamentos pode ser associado principalmente a um aumento do valor dos contratos. Destacamos também o crescimento contínuo da economia brasileira no período, que influencia o pagamento de royalties, quando são ligados às vendas líquidas.

O recebimento de *royalties* e tarifas para a prestação de assistência técnica, bem como os pagamentos externos, estão relacionados com o número de contratos assinados entre as empresas residentes e as estrangeiras. Esse valor também depende das características contratuais e dos resultados das operações desses ativos intangíveis no exterior, como já mencionado.

Entre 2001 e 2005, o valor das receitas, calculado pelo Banco Central, era muito pequeno, variando entre 1% e 3% do valor dos pagamentos estrangeiros no mesmo período. A partir de 2006, no entanto, o padrão das receitas mudou, atingindo US\$ 716,5 milhões de dólares (cerca de 50% do valor dos pagamentos em 2006), aumentando em seguida. Em 2012, as receitas totalizaram US\$1.370 milhões de dólares (ou 44% dos pagamentos).

A mudança no padrão dos fluxos de receitas relacionados aos *royalties* e ao fornecimento de assistência técnica em 2006 e o crescimento dessas receitas no período de 2006 a 2012 podem ser explicados, principalmente, pelo movimento de grandes empresas internacionais, promovidos pela política industrial brasileira. Neste contexto, a oferta de linhas de financiamento especiais criadas pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) em 2005 para a organização de subsidiárias, a aquisição de empresas estabelecidas e *joint ventures* no exterior foi muito relevante.

Outra iniciativa importante foi o apoio oferecido à internacionalização do sistema brasileiro de franquias promovido pela Agência Brasileira de Promoção de Exportações (APEX Brasil), a Associação Brasileira de Franchising (ABF) e o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). O crescimento médio anual da renda de *royalties* relativos a franquias e licenciamento de marcas entre 2006 e 2012 foi de, respectivamente, 45% e 24,5%.

## Considerações finais

No presente trabalho, a preocupação maior foi a de apresentar os dados de forma que possam ser inseridos em uma agenda de pesquisa envolvendo inovação, propriedade intelectual e agricultura numa perspectiva mais ampla. Os dados e as estatísticas disponíveis no Anuário Estatístico da Propriedade Industrial permitem tratar essa temática.

Dessa forma pode-se retomar a lógica que a propriedade intelectual afeta de forma diferenciada firmas, indústrias e setores (DOSI, 1984; KLEVORICK et al., 1995; PATEL, PAVITT, 1995). Estudos empíricos centrados em setores econômicos e campos tecnológicos mostram essas diferenças, especialmente quando incorporam as distintas dimensões das diferentes formas de proteção da propriedade industrial (patentes, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas), direitos de autor – ou de cópia, e *sui generis*.

Assim, quando é mostrado que as patentes se diferenciam nos setores tecnológicos pela origem (residentes e não residentes), é possível perceber que os não residentes têm uma presença

maior que os residentes nos campos tecnológicos que englobam a química orgânica fina (onde se inserem os defensivos, por exemplo) e a biotecnologia. No tocante aos setores econômicos, os residentes pessoas jurídicas classificados na Indústria de Transformação concentraram 46% dos pedidos depositados, quando considerado o total de patentes de invenção depositadas entre 2007 e 2012. A fabricação de máquinas e equipamentos foi um destaque. E aí se insere a produção de máquinas e equipamentos agrícolas. São dois setores da maior relevância para a dinâmica de inovação da agricultura (POSSAS et al, 1996; CARVALHO, 2003).

No tocante às marcas, da perspectiva setorial, a Indústria de Transformação também tem um papel relevante. Esta respondeu por 25% dos depósitos de marcas entre 2007 e 2012. Cabe destaque para a fabricação de produtos alimentícios. Ou seja, a agroindústria processadora de alimentos, igualmente relevante para a dinâmica de inovação da agricultura (POSSAS et al, 1996; CARVALHO, 2003). Não por acaso, entre os dez maiores depositantes residentes de marcas, encontram-se duas empresas do ramo de alimentação: a Companhia Brasileira de Distribuição, atualmente controlada pelo Grupo Francês Casino, que opera no ramo de supermercados e a M Dias Branco, empresa de produtos alimentícios, que tem forte atuação no ramo de biscoitos, massas, bolos, lanches, farinha de trigo, margarinas e gorduras vegetais.

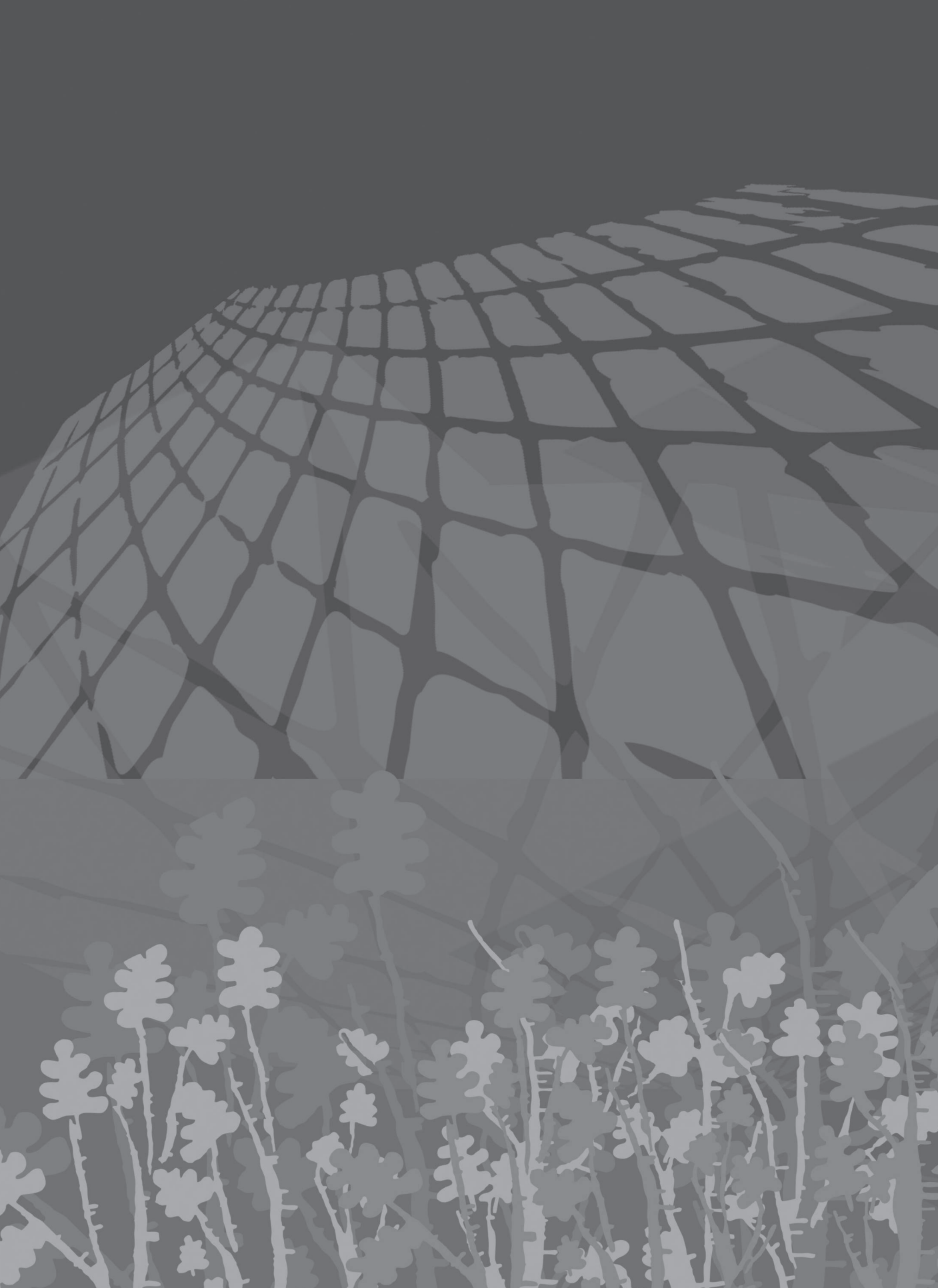
Em relação aos depósitos de desenhos industriais, máquinas e equipamentos apresentam relevância. E as atividades de produção de couro, artigos para viagem e calçados, também processador de produtos agropecuários não alimentares, são da maior relevância.

## Bibliografia

- BARCELOS, V. I.; JORGE, M. F.; FEUVRE, B. L.; LOPES, F. V.; CARVALHO, S. M. P.; PINHEIRO, V. L. S.; RAFFO, J.; RIBEIRO, L. C. . The Use of Intellectual Property in Brazil. Geneva: World Intellectual Property Organization (WIPO), 2014 (Textos para Discussão).
- CARVALHO, S. M. P. Propriedade Intelectual na Agricultura. Campinas, Departamento de Política Científica e Tecnológica/Instituto de Geociências/Universidade Estadual de Campinas. (Tese de Doutorado), 2003
- CARVALHO, S. M. P.; SALLES FILHO, S. L. M.; FERREIRA, C. Acesso das micros, pequenas e médias empresas ao sistema de propriedade intelectual no Brasil a partir do cruzamento de dados do IBGE e do INPI. In: XI Seminário de Gestão Tecnológica- Altec 2005, 2005, Salvador, BA. XI Seminario de Gestión Tecnológica: Innovación tecnológica, cooperación y desarrollo, 2005.
- CHIARINI, T.; SILVA, A. L. G. . Comércio de produtos tecnológicos e transferência internacional de tecnologia: análise exploratória do caso brasileiro nas décadas de 1990 e 2010. In: XLII Encontro Nacional de Economia da ANPEC, 2014, Natal. Anais do XLII Encontro Nacional de Economia da ANPEC, 2014.
- DOSI, G., 1984. *Technical Change and Industrial Transformation*. Londres: Macmillan
- FAPESP Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010 / coordenação geral Ricardo Renzo Brentani; Carlos Henrique de Brito Cruz ; coordenação executiva Wilson Suzigan, João Eduardo de Moraes Pinto Furtado, Renato de Castro Garcia - São Paulo: FAPESP, 2011.
- KLEVORICK, A.K.; LEVIN, R.C; NELSON, R.R; WINTER, S.G., 1995. *On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities*. Research Policy 24, p. 185-205.
- PATEL, P.; PAVITT, K. Patterns of technological activity: their measurement and interpretation. In: STONEMAN, P. (Ed) *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Blackwell, 1995.
- PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica. IBGE/FINEP, Rio de Janeiro, 2007.
- POSSAS, M. L; SALLES-FILHO, S.L. e SILVEIRA, JM An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. Research Policy 25 (1996) 933-945, 1996.











Formato: 18,5 x 25,5cm

Tipologia: ITC Galliard, Caecília e Myriad Pró (miolo/capa)

Papel: Offset Alta Alvura 90g/m2 (miolo)

Cartão Supremo 300g/m2 (capa)

Produção gráfica: Ideia D – Designers Associados Ltda.

CTP, impressão e acabamento: J. Di Giorgio

Rio de Janeiro, dezembro de 2015.

propriedade intelectual apresenta-se como elemento fundamental para a estratégia de negócio da cadeia produtiva.

Ao reunir estudos que discorrem sobre a utilização de diferentes mecanismos de proteção pelo setor agrícola brasileiro, os editores de “Propriedade Intelectual e Inovações na Agricultura” oferecem um panorama bastante amplo dos desafios institucionais para incorporar a proteção e a gestão de intangíveis como aspectos relevantes para competitividade.

Trata-se de leitura obrigatória não só aos que queiram analisar o papel do sistema de PI no setor agrícola brasileiro, mas também para os que buscam conhecer o uso de proteção de conhecimento no contexto de estratégias de inovação em esferas que vão além da reflexão setorial.

*Beatriz Amorim Borber*

Vice Diretora

Escritório da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) no Brasil  
Agência Especializada das Nações Unidas



ISBN 978-85-5731-000-1



9 788557 310001



**inct**

institutos nacionais  
de ciência e tecnologia



Instituto de economia  
Pos-Graduação



Pos-Graduação em  
Políticas Públicas,  
Estratégias e  
Desenvolvimento



Universidade  
Federal  
Fluminense



UFRRJ  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL  
DO RIO DE JANEIRO



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE JUIZ DE FORA



UNICAMP



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL  
PAULISTA