



XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

AGRICULTURA CONSERVACIONISTA NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO CONCEITO À ADOÇÃO

José Eloir Denardin¹; Rainoldo Alberto Kochhann²; Antonio Faganello¹; Neroli Pedro Cogo³

1. Introdução

O agronegócio brasileiro, sob o ponto de vista econômico, vem sendo reconhecido como uma atividade moderna, próspera, eficiente, segura, rentável, competitiva e de magnitude que evidencia o país como uma potência agrícola mundial.

Ante esse cenário, o Brasil é um dos países que lidera mundialmente a produção e exportação de produtos agropecuários, sendo o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, álcool e sucos de frutas, e liderando o ranking das exportações de soja, carne bovina, carne de frango, tabaco, couro e calçados de couro. Projeções indicam que o Brasil também será, em curto prazo, o principal pólo mundial de produção de algodão e de biocombustíveis, a partir de cana-de-açúcar e de óleos vegetais. Milho, arroz, frutas frescas, cacau, castanhas, nozes, além de carne de suínos e de pescados, são destaques do agronegócio brasileiro que empregam, na atualidade, 17,7 milhões de trabalhadores somente no campo. Em 2008, as exportações de carnes bovina, suína e de frango responderam por 25%, 11% e 41%, respectivamente, das exportações mundiais, e em 2009, as exportações de soja e milho representaram 33% e 13%, respectivamente, do volume global mundial. Em referência às exportações de etanol, a curto e longo prazos, o Brasil figura, potencialmente, como o principal exportador. É, pois, creditado a essa atividade 33% do Produto Interno Bruto - PIB, 42% do total das exportações e 37% dos empregos brasileiros. De 1998 a 2003, a taxa de crescimento do PIB brasileiro gerado pelo agronegócio foi de 4,67% ao ano. Nesse período, poucos países cresceram, nesse setor, tão expressivamente quanto o Brasil.

Nos últimos dez anos, o país dobrou o faturamento com as vendas externas de produtos agropecuários e teve um crescimento superior a 100% no saldo comercial. Com clima diversificado e quase 13% de toda a água doce disponível no planeta, o Brasil dispõe de 388 milhões de hectares de terras agricultáveis, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados. Esses fatores notabilizam o Brasil como um lugar de vocação natural para a agropecuária e os negócios relacionados às cadeias produtivas

¹ Pesquisador, Embrapa Trigo, Rodovia BR 285, km 294, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS. E-mail: denardin@cnpt.embrapa.br; afaganel@cnpt.embrapa.br

² Pesquisador aposentado da Embrapa Trigo, Avenida Sete de Setembro, 180A, Apto. 202, CEP 99010-120 Passo Fundo, RS. E-mail: rainoldoak@gmail.com

³ Professor e pesquisador do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq. E-mail: neroli@ufrgs.br

de pertinência, destacando o agronegócio como a principal locomotiva da economia brasileira, que responde por um em cada três reais gerados no país. Esses dados sustentam projeções de que a participação brasileira no agronegócio mundial continuará a crescer e que o país será o maior produtor mundial de alimentos na próxima década.

A pujança desse atual panorama agrícola brasileiro, indubitavelmente, não é obra do acaso, e sim da vontade política e de ações inteligentes deflagradas ainda na década de 1970, que souberam vislumbrar e aproveitar as oportunidades dos mercados interno e externo. Dentre essas tomadas de decisão, que alavancaram e viabilizaram a modernização da agricultura brasileira, destacam-se: a política de crédito subsidiado, aplicada ao custeio da lavoura e, principalmente, ao financiamento de capital; a política de pesquisa agropecuária, que assegurou, técnica e economicamente, o uso de insumos modernos, com destaque para sementes e agroquímicos e a expansão da mecanização agrícola; e a política de extensão rural, que garantiu a transferência de tecnologia ao campo.

Ainda no contexto da política de pesquisa agropecuária implementada, alguns aspectos merecem destaque. O cultivo e o manejo de novas cultivares transformaram em produção, a taxas crescentes a cada safra agrícola, as descobertas técnico-científicas geradas pela genética, fitotecnia, fitossanidade, nutrição de plantas etc. A ineficiente e extensiva pecuária de corte, praticada em extensas áreas do país, cedeu lugar à pecuária tropical pioneira e eficaz. E, com ênfase, a ciência do solo, ao desvendar as limitações impostas pelos predominantes e improdutivos solos ácidos do país, mediante a geração de tecnologias concernentes à identificação, avaliação, utilização, preservação, manutenção e restauração ou recuperação dos solos, propiciou ao Brasil evoluir de níveis insustentáveis de produção à rentabilidade agrícola competitiva em escala internacional, e viabilizar a incorporação potencial de mais de 200 milhões de hectares à agricultura brasileira, tornando o Brasil um exemplo para o mundo, de como transformar recursos naturais inaproveitáveis em recursos produtivos.

Por ocasião da realização da XVIII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, que tem como tema central “Novos caminhos para agricultura conservacionista no Brasil”, é imperativo uma reflexão alusiva à qualidade com que o solo brasileiro está sendo ocupado e utilizado pelo homem na condução desse alardeado e pujante agronegócio. No fórum estabelecido por esse evento, cabe uma análise de o quanto e como o recurso natural solo, que constitui o centro da resolução dos principais problemas da humanidade, vem sendo preservado, mantido e restaurado ou recuperado, objetivando conquistar sustentabilidade para as atuais e futuras gerações. Nesse contexto, pergunta-se: A agricultura, que vem ostentando a atual exuberância econômica do agronegócio brasileiro, está sendo conduzida sob os preceitos da agricultura conservacionista ou está sendo mantida às expensas da delapidação de recursos naturais?

Em razão da importância que o agronegócio representa para a economia da nação brasileira e inclusive para o mundo, a resposta a essa pergunta, em que a obviedade suscitaria categórica em prol da observância dos fundamentos da agricultura conservacionista, para ser, oportuna e adequadamente, abordada requer uma diversidade de considerandos e, até mesmo, a formulação de outras perguntas, como: – O que se entende por agricultura conservacionista? – O que é conservação do solo? – Qual o

significado de conservacionismo? – Qual o conceito de solo? – A que extensão de área agrícola a pergunta é referida? – A alguns estabelecimentos rurais, a alguma bacia hidrográfica especificamente ou a toda área agricultada do país? Em adição, há que se considerar a relatividade implícita no compasso ou descompasso entre a evolução do conhecimento técnico-científico pertinente ao manejo do recurso natural solo e o avanço da ocupação ou utilização deste recurso pelo homem. Portanto, a resposta a essa pergunta, supostamente simples, assume inúmeros pontos de vista, dignos de reflexão e propícios ao debate, não apenas no âmbito do fórum da XVIII Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, mas, permanentemente, na cotidiana e corriqueira tomada de decisão relativa à ocupação e utilização do solo para as mais variadas finalidades, mas, principalmente, para fins agrícolas.

2. Conceitos inerentes à ciência da conservação do solo

Conservacionismo: é a gestão da utilização dos elementos da biosfera, de modo a produzir benefícios à população humana, mantendo suas potencialidades necessárias às gerações futuras. Portanto, o conservacionismo contempla ações de preservação, manutenção e restauração ou recuperação dos elementos da biosfera.

Ações inerentes ao Conservacionismo:

Preservação: compreende o resguardo de elementos da biosfera que não admitem interferências de natureza antrópica.

Manutenção: compreende a utilização de elementos da biosfera, mediante a correção de suas deficiências sem reduzir suas potencialidades primitivas.

Restauração ou Recuperação: compreende a reabilitação de elementos da biosfera a exercerem suas funções primitivas, suprimindo, primordialmente, os fatores que concorrem para sua degradação.

Solo: sob o ponto de vista elementar, é, simplesmente, um corpo da paisagem natural representado por uma matriz de sólidos que abriga líquidos, gases e organismos vivos. Sob o enfoque funcional agrícola, solo constitui o ambiente natural onde se desenvolvem as plantas, atuando como elemento de suporte e de disponibilização de água e nutrientes, e determinante da produtividade do sistema produtivo em função de limitações de sua fertilidade. Sob essa abordagem, solo é um recurso natural renovável, patrimônio da coletividade, essencial à vida e à soberania da nação, independente de sua utilização e posse. Contudo, na escala de tempo do ser humano, o solo deve ser tratado como um recurso natural não-renovável, tendo em vista que taxas de erosão induzidas pela atividade antrópica podem superar ao infinito as taxas de erosão natural, de renovação e de reposição de solo.

Conservação do Solo: é a ciência que estuda e apregoa ações de preservação, manutenção e restauração ou recuperação das propriedades biológicas, físicas e químicas do solo, estabelecendo critérios para sua ocupação e utilização, sem comprometer suas potencialidades primitivas.

Agricultura Conservacionista: é a agricultura praticada segundo os preceitos da ciência da conservação do solo. Agricultura conservacionista é entendida como a agricultura conduzida sob a proteção de um complexo de tecnologias de caráter sistêmico, objetivando preservar, manter e restaurar

ou recuperar os recursos naturais, mediante o manejo integrado do solo, da água e da biodiversidade, devidamente compatibilizado com o uso de insumos externos.

Agricultura Conservacionista compreende:

- Respeito à aptidão e adequacidade de utilização do solo;
- Preservação de ecossistemas sensíveis (margem de rios, de córregos e de lagos; entorno de nascentes; terrenos declivosos; solos rasos e de textura arenosa...);
- Redução ou eliminação de mobilizações de solo;
- Preservação de resíduos culturais na superfície do solo;
- Manutenção da cobertura permanente do solo;
- Aporte de material orgânico ao solo em quantidade, qualidade e frequência compatíveis com a demanda biológica do solo;
- Ampliação da biodiversidade, mediante o cultivo de múltiplas espécies, em rotação e/ou em consorciação de culturas;
- Diversificação de sistemas agrícolas produtivos (sistemas agropastoris, agroflorestais, silvipastoris, agrossilvipastoris...);
- Redução do intervalo de tempo entre a colheita e a semeadura (implementação do processo colher-semear);
- Emprego de práticas mecânicas para controle da erosão;
- Controle de tráfego de máquinas e equipamentos agrícolas;
- Uso preciso de insumos agrícolas;
- Manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas...

O complexo de processos concebido pela agricultura conservacionista constitui a base de sustentação da agricultura, conservando o solo, a água, o ar e a biota dos agroecossistemas, bem como, prevenindo poluição e degradação dos sistemas do entorno. Portanto, agricultura conservacionista é entendida como agricultura eficiente ou efetiva na utilização dos recursos disponíveis, e, por esta razão, é contemplada como mecanismo de transformação, de organização ou reorganização e de sustentação de agroecossistemas, objetivando obter competitividade para o agronegócio, atender às necessidades socioeconômicas, garantir segurança e qualidade alimentar e manter respeito ao ambiente.

Nesse contexto, analisando-se as ações inerentes aos conceitos de conservacionismo, de conservação do solo e de agricultura conservacionista, percebe-se que todas tem como sujeito o homem, e que os agentes passivos dessas ações são os recursos naturais ou os elementos da biosfera. Portanto, a implementação do conservacionismo, da conservação do solo e da agricultura conservacionista é, simplesmente, o estabelecimento de relações entre o homem e os elementos da biosfera, do qual o homem busca vicejar benefícios de natureza econômica, social e ambiental, tanto para a atual como para as futuras gerações. É a essa qualidade da relação entre o homem e os elementos da biosfera, com emergência de benefícios econômicos, sociais e ambientais à humanidade, que se denomina, verdadeiramente, de sustentabilidade agrícola. Em outras palavras, sustentabilidade agrícola é a emergência de ambiência suprema ou de bem estar a toda a biodiversidade do Planeta, a partir do relacionamento estabelecido entre o homem e os elementos da biosfera.

Sustentabilidade (este texto tem por finalidade promover melhor entendimento de o que o artigo trata por sustentabilidade):

Todo corpo, objeto ou coisa apresenta características e propriedades. Embora muitos dicionários considerem característica e propriedade como sinônimos, técnica e cientificamente, e, até mesmo, etimologicamente, esses dois verbetes guardam significados distintos.

- **Característica:** termo que se refere ao que é intrínseco ao corpo e expressa a essência do corpo. Característica de um corpo é de difícil alteração pelo manejo, manuseio ou uso do corpo. Na Ciência do Solo, exemplo típico de característica é a granulometria do solo, que representa a composição da matriz sólida do solo (argila + silte + areia). Um solo sob manejo agrícola dificilmente tem a granulometria alterada.

- **Propriedade:** termo que se refere ao comportamento do corpo frente a qualquer agente externo a este corpo. Propriedade de um corpo é facilmente alterada pelo manejo, manuseio ou uso do corpo. Na Ciência do Solo, há inúmeros exemplos de propriedades, como permeabilidade, condutividade, fertilidade, penetrabilidade, infiltrabilidade... Quando se afirma que um solo tem “baixa permeabilidade”, não há clareza na expressão enquanto não for informado a que agente externo ao solo há baixa permeabilidade. A baixa permeabilidade do solo é à água ou ao ar? A água e o ar são, pois, os agentes externos ao corpo “solo”, ao qual se está avaliando a propriedade do solo chamada de permeabilidade. Assim, a afirmativa acima assume significado apenas quando for complementada pelo agente externo, isto é, solo de baixa permeabilidade à água e solo de baixa permeabilidade ao ar. Desse exemplo, percebe-se que a propriedade emerge, surge, brota da relação entre o corpo e o agente externo ao corpo. O exemplo de propriedade de mais fácil compreensão é felicidade. A felicidade de um casal não existia antes de o homem e a mulher, que formam este casal, terem se conhecido e se relacionado. Portanto, a felicidade do casal emerge a partir da relação entre o homem e a mulher que formam este casal. Essa propriedade, chamada de felicidade, não é, portanto, do homem e nem da mulher, e sim do relacionamento emergente entre eles. No momento em que esse casal se separar, esta felicidade também desaparecerá. Poderá emergir, surgir, brotar outra felicidade a partir dessa quebra de relacionamento, mas a felicidade emergida daquele relacionamento acabou.

Do exposto, infere-se que o termo “sustentabilidade”, também é uma propriedade, que expressa emergência de ambiência ou de bem estar a toda a biodiversidade do Planeta, a partir do relacionamento estabelecido entre o homem e os corpos ou elementos da biosfera.

3. Aplicação da ciência da Conservação do Solo

O recurso natural solo sempre esteve e estará no centro da resolução dos principais problemas da humanidade. A soberania de uma nação está alicerçada nos preceitos da conservação do solo. A degradação do solo pode ser extremamente rápida, porém a formação e/ou a regeneração, comprovadamente, é lenta. Solos inadequadamente manejados e contaminados podem levar à perda irreversível de suas propriedades. Todavia, apesar da importância que é dedicada ao solo, há pouco conhecimento público a respeito de sua preservação, manutenção e restauração ou recuperação. A legislação brasileira, que disciplina a utilização do solo, não prevê, adequadamente, sua proteção.

Em referência à utilização dos solos agrícolas brasileiros que ostenta o atual exuberante agronegócio, lastimavelmente, são poucos os produtores rurais que aplicam, em sua plenitude, os fundamentos apregoados pela conservação do solo ou que implementam, integralmente, o complexo de tecnologias preconizadas pela agricultura conservacionista. São raros os produtores rurais que propiciam emergência de ambiência nas relações que estabelecem com o solo, a água e a biodiversidade ao gerirem agroecossistemas. Fatos históricos que ilustram e comprovam essa percepção é que, na época em que predominava o preparo convencional do solo, a preocupação conservacionista resumia-se à prevenção da erosão provocada pela enxurrada, adotando-se, isoladamente e em larga escala, o terraceamento agrícola. Naquela época, os efeitos decorrentes da energia erosiva da gota de chuva sobre o solo intensamente mobilizado e desnudo eram desprezados ou ignorados. Em adição, os aspectos relacionados ao respeito e à

obediência à ocupação e utilização de áreas frágeis, com a promoção de biodiversidade, com a preservação de restos culturais, com o controle do tráfego de máquinas e equipamentos agrícolas e, entre outros, com o uso preciso de agroquímicos eram, praticamente, desconsiderados. Na atualidade, com a adoção em larga escala do plantio direto, e embora a abrangência das preocupações conservacionistas tenha sido ampliada, mediante ações de prevenção da erosão causada pelo impacto da gota de chuva sobre o solo (reduzindo e suprimindo mobilizações de solo, preservando restos culturais na superfície do solo e mantendo cobertura permanente do solo), de ampliação da biodiversidade, de controle do tráfego de máquinas e, entre outras, de racionalização do uso de agroquímicos, é evidente a desconsideração para com a erosão provocada pela enxurrada que continua a fluir da área de lavoura para os sistemas do entorno, transportando solo, material orgânico, matéria orgânica e agroquímicos, e, conseqüentemente, promovendo relevantes perdas econômicas e poluição e degradação ambiental. Em adição, ainda é notório, em extensas áreas, o aporte de material orgânico ao solo em quantidade, qualidade e frequência inferiores à demanda biológica do solo para a manutenção de sua fertilidade, má preservação de carreadores e desrespeito à preservação de ecossistemas sensíveis (margens de mananciais hídricos e de nascentes, terrenos declivosos, solos rasos e de textura arenosa...). Portanto, no Brasil, não se incorre em risco de erro ao afirmar que as relações estabelecidas entre o homem e os recursos naturais, na gestão de agroecossistemas, ainda estão aquém do almejado conservacionismo com emergência de sustentabilidade.

Razões determinantes desse cenário, em que há apenas adoção parcial do complexo de tecnologias preconizadas pela agricultura conservacionista, encontram argumentos em inúmeros fatores. Dentre esses, a substancial redução da concentração de solo em suspensão na enxurrada oriunda de áreas manejadas sob plantio direto, o incipiente conhecimento da mecânica da erosão hídrica pluvial por parte de expressivo contingente de técnicos e produtores rurais e a ainda frágil consciência conservacionista brasileira podem ser apontados como fatores de relevância. Contudo, a carência de discernimento para eleger um complexo mínimo de técnicas exigidas e essenciais para induzir conservacionismo a distintos sistemas produtivos, indubitavelmente, contribui para restringir a implementação plena da agricultura conservacionista. Nesse contexto, os próprios conceitos de conservacionismo, de conservação do solo e de agricultura conservacionista são confundidos com os conceitos de semeadura direta, plantio direto, plantio direto na palha e sistema plantio direto. É, portanto, primordial perceber a evolução e a diferenciação conceitual implícita nesses termos pois nenhum deles possui fundamento, amparo ou suporte etimológico.

Diferenciação entre os termos “Semeadura Direta”, “Plantio Direto”, “Plantio Direto na Palha” e “Sistema Plantio Direto”:

Semeadura direta: termo que expressa, simplesmente, o ato de depositar no solo sementes ou partes de plantas na ausência de mobilizações intensas de solo, tradicionalmente promovidas por arações, escarificações e gradagens. Esse termo é fiel ao conceito de “zero-tillage” ou “no tillage” ou “no-till”, ou seja, “sem preparo de solo” ou “sem amanho”, oriundas dos EUA e da Inglaterra, de onde essa técnica foi introduzida em 1969, sob o enfoque de um simples método alternativo de preparo reduzido de solo.

Sistema Plantio Direto: termo, genuinamente brasileiro, que surgiu, em meados dos anos 1980, em consequência da percepção de que a viabilidade da “semeadura direta” em regiões tropical e subtropical requeria um complexo tecnológico mais amplo do que simplesmente o abandono do preparo intenso de solo. A “semeadura direta” necessitava ser entendida e praticada como um

“sistema de manejo” e não como um simples método alternativo de preparo reduzido do solo. Nesse contexto, o termo “sistema plantio direto” passou a ser, consensualmente, conceituado como um complexo de processos tecnológicos destinado à exploração de sistemas agrícolas produtivos, compreendendo mobilização de solo apenas na linha ou cova de semeadura, manutenção permanente da cobertura do solo e diversificação de espécies, via rotação e/ou consorciação de culturas. No início dos anos 2000, esse conceito foi ampliado, passando a incorporar o processo colher-semear, que representa a minimização ou supressão do intervalo de tempo entre colheita e semeadura, prática relevante para elevar o número de safras por ano agrícola e construir e/ou manter solo fértil. Portanto, é sobre essa base conceitual que, na atualidade, “sistema plantio direto” é interpretado como ferramenta da conservação do solo e da agricultura conservacionista capaz de induzir caráter de sustentabilidade à agricultura.

Plantio Direto e Plantio Direto na Palha: termos que tratam, indistintamente, “semeadura direta” e “sistema plantio direto”.

4. Modelo de P&D Aplicado à Agricultura Conservacionista

A prática de ações interinstitucionais pelas organizações públicas de pesquisa agropecuária e de extensão rural do Brasil, durante os anos sessenta e setenta e início dos anos oitenta, não se caracterizava como estratégia explícita para servir de balizamento as suas atividades fins. Entretanto, inúmeras atividades interinstitucionais foram desenvolvidas com sucesso por essas organizações, tanto no âmbito regional e nacional como no âmbito internacional. Essas atividades, contudo, certamente foram decorrentes mais da iniciativa e da sensibilidade pessoal e profissional de alguns dirigentes dessas organizações do que de política explícita e de processo institucional. Esses fatos denotam que no Brasil houve um baixo grau de integração interinstitucional praticado por suas organizações públicas de pesquisa agropecuária e de extensão rural e é, no âmbito econômico, político e social que se encontram as principais variáveis capazes de esclarecer essa situação-problema.

Naquela época, a abundância de recursos financeiros disponíveis para o desenvolvimento de atividades de pesquisa e de extensão rural no setor agropecuário, a facilidade de captação desses recursos e a ausência de fortes pressões sociais organizadas para exigir integração desses serviços públicos influenciaram a concepção e a prática de modelos institucionais de pesquisa e de difusão orientados para ofertar tecnologias e não para atender às demandas de usuários, clientes e beneficiários. O somatório desses fatores não evidenciava a necessidade e a importância de ações interinstitucionais, induzindo a maioria das organizações públicas a atuar de forma individualizada. Na verdade, este modelo “top down” antevia o ponto de vista desenvolvimentista baseado na teoria da modernização de sistemas produtivos.

O modelo “top down” praticado naquele período caracterizava-se pela tomada de decisão de cima para baixo, ou seja, as tecnologias ofertadas pela pesquisa, fossem elas de processo, de produto ou de serviço, eram transferidas quase que exclusivamente aos usuários através de um canal de informação de sentido único: da geração à adoção. Numa evolução desse modelo, surgiu o modelo de duas direções - modelo da equidade social -, que incluía o componente retroalimentação, permitindo maior interação entre os três principais personagens do processo de geração, de difusão e de adoção de tecnologia, respectivamente, o pesquisador, o extensionista ou assistente técnico e o usuário.

Esses modelos institucionais de pesquisa e de difusão, praticados no contexto de uma realidade agrícola altamente demandante e dependente de insumos e movida por tecnologias específicas e

descomprometidas com as condições ambientais, tipo "revolução verde", promoveram intenso desenvolvimento agrícola, porém tiveram como consequência acentuado desequilíbrio econômico, social e ambiental. Foi observado que a centralização do agricultor, como usuário eixo do processo produtivo, marginalizou outros segmentos de usuários, de clientes e de beneficiários, desconsiderando, de certa forma, os contornos econômicos, políticos, sociais e ambientais nos quais desenvolve-se o processo produtivo. Essa carência interativa resultava na identificação de problemas para a pesquisa excessivamente centrados em tópicos de caráter específico e, conseqüentemente, levava a soluções também excessivamente específicas, desconsiderando os efeitos do entorno envolvidos no problema (modelo reducionista).

A partir de meados da década de oitenta, diante dos cenários vislumbrados para a década de noventa e para o próximo milênio, essa situação-problema passou a experimentar profundas transformações. A escassez de recursos financeiros, tradicionalmente alocados à pesquisa agropecuária e à extensão rural, e as dificuldades para sua captação a partir de agentes financiadores externos, aliadas à globalização da economia e às fortes pressões de segmentos organizados da sociedade com vistas à formulação de propostas institucionais em sintonia com as demandas de toda cadeia produtiva, considerando, fundamentalmente, a qualidade de vida e a proteção ambiental, levaram essas organizações a uma revisão de suas propostas institucionais de forma que passassem a considerar a complexidade das realidades em que atuam e a multidimensionalidade dos problemas que tentam resolver. Diante desse cenário, ficou evidente que a ação institucional individualizada havia se tornado inócua, incompleta ou até mesmo inadequada.

O novo modelo institucional, estruturado para atender a essa nova realidade, passou a ser focado sob a base conceitual de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Sob esse prisma, a pesquisa é considerada o processo de busca e de entendimento do desconhecido, e o desenvolvimento a aplicação do conhecimento para a geração de tecnologia pronta para uso.

As ações de P&D, além de atenderem as demandas identificadas junto aos usuários e aos clientes tradicionais do sistema produtivo, necessariamente devem atender aos anseios de grupos organizados e da sociedade como um todo. Esse modelo é caracterizado por uma participação mais diversificada de personagens, fruto da obrigatoriedade de ações interdisciplinares e interinstitucionais e da necessidade de tomada de decisões mais complexas e mais distantes do local da ação, resultantes das já citadas globalização da economia e exigências de melhor qualidade de vida e de menor impacto ambiental, isto é, o enfoque de sustentabilidade.

No modelo P&D está, portanto, implícito o caráter interdisciplinar e interinstitucional das ações envolvidas, evidenciando que a geração e a transferência de tecnologia são componentes de um mesmo processo contínuo e cíclico, em que o início e o término das ações acontecem junto aos usuários, aos clientes e também junto aos beneficiários do sistema produtivo. Assim, as ações de P&D compõem um modelo sistêmico, englobando um conjunto de processos que envolvem: identificação de clientes, usuários e beneficiários; identificação e priorização de demandas; identificação e priorização dos problemas implicados nas demandas; análises de tendências socioeconômicas, mercado e impactos ambientais; pesquisa e desenvolvimento de tecnologia-solução; testes de validação; uso de canais de comunicação para

capacitar a assistência técnica e os usuários; e, por fim, incorporação da tecnologia ao sistema produtivo e sua divulgação ao nível da sociedade como um todo.

Os segmentos do entorno do processo produtivo e o próprio segmento produtivo exigem intervenções institucionais cada vez mais intensivas de conhecimento qualificado e integrado para a solução de problemas que, muitas vezes, excedem a capacidade de entidades isoladas para resolvê-los. Portanto, os problemas para a pesquisa, enfocados pelo modelo P&D, passam a ser mais amplos e mais complexos, sinalizando a implementação de ações interdisciplinares e interinstitucionais, que se viabilizam através de parcerias. Essas condicionantes, frutos dos anseios de uma sociedade que a cada dia se torna mais organizada e mais exigente, promovem uma crescente interdependência econômica e de informações entre entidades e nações, determinando um ambiente em que, em certas oportunidades, entidades e nações cooperam com algumas de suas competidoras, enquanto, em outras oportunidades, competem com algumas de suas colaboradoras. Sob a influência dessas condicionantes, a eficácia e a competitividade institucional passou a ser dependente da formação de parcerias, de modo que as instituições que se encontram envolvidas em parceria de maior grau em complementaridade são as mais eficazes e mais competitivas, pois é praticamente impossível para uma única entidade deter toda a informação demandada.

O conceito de agricultura conservacionista apresenta estrutura sistêmica, contemplando um complexo de tecnologias de produto, de processo e de serviço, que atuam de forma integrada e dependentes umas das outras. Tanto as ações de pesquisa como de difusão e de transferência de tecnologia, de caráter pontual, isolado, segmentado e desarticulado, induzem à adoção parcial desse complexo tecnológico que compõe a estrutura sistêmica da agricultura conservacionista e, indubitavelmente, remete-a ao cenário passado, em que o enfoque reducionista era predominante.

Assim, como postulado pelo modelo P&D, que o sucesso de uma tecnologia só é pleno quando ela for praticada pelo usuário demandante, o processo de adoção da agricultura conservacionista, em um determinado agroecossistema, além de requerer o conhecimento das peculiaridades inerentes à região e o ajuste do complexo de tecnologias a essa realidade, demanda disponibilidade e acessibilidade dos meios (equipamentos, insumos e serviços) para ser praticada. É nesse contexto de necessidade de complementaridade de ações que a parceria entre organizações públicas de pesquisa e de extensão rural e entidades privadas dos segmentos industrial, comercial e de serviço, evidencia suas vantagens.

No caso da adoção da agricultura conservacionista, essas vantagens são externadas através da objetividade de ações, da convergência de interesses e do compartilhamento de recursos humanos, físicos e financeiros, em prol do empreendimento comum que é conhecer as peculiaridades do ambiente onde se processará o empreendimento, ajustar as tecnologias a esse ambiente, difundir essas tecnologias em toda a cadeia produtiva e disponibilizar aos usuários os meios indispensáveis à adoção. Portanto, a interação de atividades, como postulada pelo modelo P&D, com ações em parceria, evita que o processo de pesquisa se encerre na fase de geração de conhecimentos. O modelo P&D determina continuidade ao processo, transformando conhecimento em tecnologia pronta para uso, validando e difundindo essa tecnologia e disponibilizando equipamentos, insumos e serviços necessários para que a tecnologia seja implementada. Nos processos de difusão e de transferência de tecnologia, a interação de ações, entre organizações públicas

e privadas, assume papel de relevância ao gerar uma sensação de tranquilidade e de confiabilidade no relacionamento entre o usuário adotante da nova tecnologia e as entidades fornecedoras de equipamentos, de insumos e de serviços envolvidos nessa tecnologia. O detentor da tecnologia, seja ele de produto, de processo ou de serviço, é inserido no processo de difusão, quebrando determinadas resistências individualizadas que normalmente o usuário apresenta ao relacionar-se comercialmente com os fornecedores dos meios necessários para a prática da nova tecnologia.

Diante dessa conjuntura, percebe-se que a escassez de recursos financeiros para as atividades agropecuárias e a globalização da economia, aliadas à crescente exigência da sociedade por produtos de melhor qualidade e por ambientes mais conservados, vem transformando os sistemas agrícolas produtivos e seu entorno. Assim como para as instituições de pesquisa agropecuária e de extensão rural não tem mais sentido o desenvolvimento de trabalhos alheios às demandas de usuários, de clientes e de beneficiários, para os produtores rurais não é mais suficiente o domínio das técnicas atualizadas de como produzir. São de fundamental importância, para a sustentação de suas atividades, análises de mercado, com expectativas de comercialização e com estimativa de preços futuros, antes mesmo de as sementes serem depositadas no solo e de os custos de produção serem projetados.

Em função da estrutura fundiária dominante no Brasil ser constituída por estabelecimentos rurais de pequeno e de médio portes, o cooperativismo, o associativismo e a parceria são estratégias valorizadas, para contornar os problemas advindos desse cenário tipicamente caracterizado pela crescente necessidade de tomadas de decisão fora dos limites físicos do estabelecimento rural. Tanto essas tomadas de decisão como a aplicação do modelo P&D, apontado como estrutura de ação para atender a essa realidade, principalmente com a execução de sua primeira e fundamental etapa, a identificação dos usuários e dos problemas que os envolvem, ficam facilitadas com a organização desses usuários, seja na forma de cooperativismo, seja em outras formas de associativismo ou parceria. Portanto, a aproximação dessas organizações de produtores às organizações de pesquisa, devidamente representadas por seus assistentes técnicos, pode ser apontada como o primeiro passo estratégico para o desenvolvimento de ações interinstitucionais e para a obtenção das vantagens da prática do modelo P&D. A partir dessa aproximação, com identificação e priorização de demandas e de problemas implicados nessas demandas, o segundo passo estratégico a ser dado é a busca de parcerias no setor privado potencialmente envolvido no problema, para desencadear os processos de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia-solução, envolvendo validação, capacitação técnica, transferência, difusão e divulgação dessa tecnologia.

Contudo, o desencadeamento dessa interação de atividades, nos moldes idealizados pelo modelo P&D, não será estabelecido enquanto não ocorrer mudança de postura de todo o complexo de entidades públicas e privadas e de organizações de usuários, integrantes do segmento agropecuário. A vivência de um processo de interdisciplinaridade e de interinstitucionalidade, apesar das indiscutíveis vantagens enumeradas, por certo não é totalmente harmoniosa e tranquila. É natural o confronto de resistências arraigadas à cultura organizacional, ao corporativismo, à desfocalização de objetivos, às divergências conceituais e, principalmente, à sensação de perda de poder e de espaço institucional. Portanto, as entidades públicas de pesquisa e de extensão rural deverão ter a ousadia de atualizar a base conceitual das atividades

de importância estratégica que lhes tem dado sustentação e de ajustar o perfil técnico-científico do quadro de pessoal. O enfoque P&D, com ações em parceria, necessitará ser plenamente internalizado por essas instituições, e, se for o caso, transferido às organizações de usuários, a fim de que a interação de ações possa ser implementada.

Diante do exposto, a parceria institucional necessita ser resgatada e entendida como: ação entre iguais, em que a igualdade está associada à convergência de interesses e ao respeito mútuo; sociedade para um empreendimento comum com objetivos e metas, essencialmente, claros; compartilhamento de recursos humanos, físicos e financeiros; e substituição de atitudes reativas por postura criativa. Os princípios fundamentais desse tipo de parceria que concorre para a garantia da sustentabilidade e da competitividade institucional são: ampliar a capacidade e a credibilidade institucional; reduzir a duplicidade de ações; reduzir custos e riscos; aumentar a eficácia da atividade; e conferir mais qualidade ao processo de trabalho. Assim, os melhores parceiros serão aqueles que, além da convergência de interesses ou da complementaridade de missões e de objetivos, possuírem pontos fortes e fracos diferentes e estiverem diante de oportunidades e ameaças também diferentes.

Na atualidade, contudo, o incentivo à instituição da propriedade intelectual, à proteção de cultivares, ao patenteamento de tecnologias, à proteção dedicada aos agroquímicos registrados, ao foco na inovação tecnológica e à perspectiva de uso dessas ferramentas como estratégia para assegurar a apropriação e a captação de recursos financeiros por organizações privadas e públicas de pesquisa agropecuária está, indubitavelmente, promovendo retrocesso na forma de atuar, transparecendo que o modelo P&D perdurou pouco mais de uma década. A preocupação com o marketing e a comercialização de tecnologias de produto protegidas e/ou patenteadas, aparentemente, tem levado as organizações públicas de pesquisa agropecuária a reassumirem o modelo institucional embasado em atitudes, excessivamente, pontuais e individualistas como praticadas no passado, assemelhando-se às empresas industriais e comerciais privadas. Em decorrência, a geração de tecnologia de processo tem assumido caráter de especificidade, sendo exclusiva para a tecnologia do produto-alvo, preterindo o enfoque sistêmico, a complexidade das realidades e a multidimensionalidade dos problemas a resolver. De outra forma, as atitudes das organizações públicas de pesquisa parecem estar movendo-se muito mais pela atração do lucro imediato ou da certeza da captação de recursos através do ressarcimento do que pela preocupação com o desenvolvimento e o bem comum, implícito no modelo P&D e na função essencial de entidade pública. Em decorrência, é notória a lacuna deixada por essas organizações na geração, na difusão e na transferência de conhecimentos e de tecnologias isentas e desvinculadas de produtos com marcas comerciais e de livre acesso. A implementação da agricultura conservacionista, contudo, dada a complexidade dos problemas demandados para a pesquisa, a difusão e a transferência de tecnologia, que transcendem os limites do estabelecimento rural, com reflexos em toda a cadeia produtiva e, inclusive, em seu entorno, caracterizando um caso típico de enfoque de P&D, indiscutivelmente, é dependente de ações integradas, interdisciplinares e interinstitucionais expressas por múltiplas tecnologias de produto, de processo e de serviço, em que a articulação de parcerias se justifica e o caráter público institucional, desvinculado de interesses comerciais, se evidencia.

5. Considerações finais

O modelo de pesquisa fundamentado no construir por partes, na formulação de “pacotes tecnológicos” com produtos predefinidos sob enfoque desenvolvimentista, foi plenamente compatível com as necessidades do país nos anos sessenta, setenta e oitenta, ante às condições de clima tropical e/ou subtropical, com problemas não encontrados em nenhum país desenvolvido e que o Brasil se destacou com sucesso inquestionável.

Atualmente, muitas das grandes questões que demandam tratamento das organizações de inovação tecnológica apresentam componentes que começam antes do estabelecimento rural e terminam na mesa do consumidor e, portanto, não devem ser tratadas segundo uma lógica pontual, disciplinar ou segmentada. Pode-se citar como exemplo os atuais desafios relacionados à qualidade, à certificação e ao acesso de produtos nos mercados, que exigem consideração de aspectos relacionados aos anseios da sociedade e aos desejos e às necessidades do consumidor, em referência aos insumos utilizados, aos processos de produção e de processamento, à logística requerida para disponibilizar o produto ao consumidor, com garantia de satisfação e de segurança, e à potencialidade de impactos econômico, social e ambiental, que os processos e os sistemas implicados na cadeia produtiva podem promover.

Embora dados estatísticos indiquem que, atualmente, no Brasil, o plantio direto esteja sendo praticado em mais de 50% da área cultivada com culturas anuais, é notório que parte expressiva dessa área adota apenas parcialmente o complexo tecnológico preconizado pela base conceitual da agricultura conservacionista. Observa-se, com frequência alardeadora, ausência de rotação de culturas, insuficiente cobertura de solo, inadequado aporte de material orgânico ao solo, tanto em quantidade quanto em qualidade e frequência, desregrado manejo do sistema integração lavoura-pecuária, abandono da semeadura em contorno e, entre outros, inexistência de obras hidráulicas para disciplinar enxurrada. Essa inobservância dos preceitos plenos da agricultura conservacionista vem resultando em evidentes problemas de degradação estrutural da camada subsuperficial do solo, perceptíveis pela deformação morfológica de raízes de plantas, concentração de raízes de plantas cultivadas na camada superficial do solo, redução considerável da porosidade de aeração do solo e da taxa de infiltração de água no solo, elevação da densidade do solo e da resistência do solo à penetração, ocorrência de déficit hídrico em curtos períodos de estiagem, ocorrência de erosão em sulcos e em entre sulcos, arraste de nutrientes das plantas pelo deflúvio superficial, poluição ambiental etc., que, indubitavelmente, está colocando em risco a sustentabilidade da agricultura brasileira e, conseqüentemente, seu exuberante agronegócio. É manifesto, portanto, que no gerenciamento de agroecossistemas, a simples e isolada adoção do sistema plantio direto não constitui relação entre o homem e os elementos da biosfera capaz de propiciar a emergência de sustentabilidade. A perseverança nesse propósito requer adoção plena de todo o complexo de ações preconizadas pelo conservacionismo, pela conservação do solo e pela agricultura conservacionista, em que o sistema plantio direto constitui apenas a ferramenta fundamental, considerada propícia, inquestionável e de valor inestimável.

É nesse contexto que se evidencia a necessidade de resgatar e de fortalecer a parceria institucional entre organizações públicas de pesquisa, de ensino e de extensão rural e o setor privado, com o intuito de ampliar a implementação plena da agricultura conservacionista no Brasil, mediante ações norteadas pelos princípios do modelo P&D e da agricultura conservacionista e alicerçadas na capacitação técnica, na pesquisa participativa e na validação, difusão e transferência de tecnologia-solução. Nesse sentido, há um estoque de tecnologias prontas para uso em manejo e conservação do solo, da água e de culturas com potencial para ser implementadas e amenizar, consideravelmente, os problemas decorrentes da inobservância dos preceitos da agricultura conservacionista.

A implementação de ações dessa natureza requer mobilização, conscientização e capacitação de assistentes técnicos e de extensionistas, sincronismo interinstitucional e interdisciplinar, identificação de clientes, usuários e beneficiários, priorização de demandas, de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia-solução, testes de validação, implementação de unidades de treinamento e demonstração de tecnologia-solução, análise de tendência socioeconômica, mercado e impacto ambiental e, por fim, ações de difusão, de transferência e de incorporação do complexo tecnológico ao sistema agrícola produtivo e divulgação dos resultados à sociedade como um todo.

No Brasil, mesmo diante do crescimento da área manejada sob plantio direto, que totaliza, na atualidade, cerca de 26 milhões de hectares em todo o país, e da magnífica evolução técnico-científica de semeadura direta à sistema plantio direto, que passou a caracterizá-lo como eficiente e eficaz ferramenta da conservação do solo e da agricultura conservacionista, há que se lamentar a existência de fatores conjunturais limitantes, de cunho logístico, genético, mecânico, agroindustrial e, entre outros, político, que dificultam a expressão absoluta do potencial do conservacionismo na promoção de ambiência suprema, benefício este, não apenas à população brasileira, mas ao Planeta Terra como um todo.

6. Bibliografia Consultada

ALVES, E.R. de A.; BRANDÃO, A.S.P. A pesquisa nacional e o desenvolvimento do sistema de plantio direto. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3., 1985, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Fundação ABC, 1985. p.63-67.

ASCAR. 1969. Plano Estadual de Melhoramento da Fertilidade do Solo. ASCAR, Porto Alegre. 67p.

ASSOCIAÇÃO, 1967. Projeto de Melhoramento da Fertilidade do Solo de Santa Rosa. ASCAR, Porto Alegre. 37p.

BACALTCHUK, B. **Baseline data for a coorientational approach to evaluation of changes produced by a sustainable agricultural demonstration program:** the Wisconsin integrated cropping systems trial. Madison: University of Wisconsin, 1993. 564p. Tese Doutorado.

BACALTCHUK, B. **Comentário sobre o que fazer antes de difundir a tecnologia**. Brasília, Cadernos de Ciência & Tecnologia, Embrapa, Vol 18, Número 3 (setembro outubro) 2001.

BARKER, M.R. **Normas de plantio direto em soja no Rio Grande do Sul**. [S.l.: I.C.I. Brasil, [1976]. 4p.

BORGES, G. de O. Resumo histórico do plantio direto no Brasil. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT/ FUNDACEP FECOTRIGO/ Fundação ABC/ Ed. Aldeia Norte, 1993. p.13-17.

CRESTANA, S.; SOUSA, I. S. F. de. Agricultura tropical no Brasil. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, pt. 1, cap. 1, p. 41-65.

DENARDIN, J.E. Enfoque sistêmico em sistema plantio direto - fundamentos e implicações do plantio direto nos sistemas de produção agropecuária. In: NUERNBERG, N.J., ed. **Plantio direto: conceitos, fundamentos e práticas culturais**. Lages: Sociedade Brasileira de Ciência do solo-Núcleo Regional Sul, 1997. p.11-18.

DENARDIN, J.E. **Parceria entre empresas públicas e privadas na pesquisa e na difusão do sistema plantio direto**. Passo Fundo: Projeto METAS, 1997. 28p. (Projeto METAS. Boletim Técnico, 1).

DENARDIN, J.E. Sistemas conservacionistas no Brasil - importância e problemas de adoção no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24., 1993, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. P.73-74.

DENARDIN, J.E.; KOCHHANN, R.A. Requisitos para a implantação e a manutenção do sistema plantio direto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Trigo (Passo Fundo, RS). **Plantio direto no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa-CNPT/ FUNDACEP FECOTRIGO/ Fundação ABC/ Ed. Aldeia Norte, 1993. p.19-27.

DENARDIN, J. E.; KOCHHANN, R. A.; BACALTCHUK, B.; SATTLER, A.; DENARDIN, N. D.; FAGANELLO, A.; WIETHÖLTER, S. Sistema plantio direto: fator de potencialidade da agricultura tropical brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, pt. 15, cap. 1, p. 1251-1273.

EMBRAPA. Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (Brasília, DF). **O enfoque de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e sua implementação na EMBRAPA**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1993. 29p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **EMBRAPA-CNPSo e prefeituras municipais: uma proposta de parceria**. Londrina, 1994. 7p.

FEBRAPD. Disponível em:

<<http://www.febrapdp.org.br/download/BREvolucaoPD2002a2006.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2010.

FERREIRA, P.R. O plantio direto no estado do Rio Grande do Sul. In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO, 3., 1985, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Fundação ABC, 1985. p.16-19.

LOPES, M.A. Cooperation and Competition in Competitive Grants - Is "Coopetition" Being Achieved? In: Competitive Grants in the New Millenium: A Global Workshop for Designers and Practitioners. Proceedings of an International Workshop organized by Francisco J.B. Reifschneider, Derek R. Byerlee and Francisco Basilio de Souza - Brasília: Embrapa/IDB/The World Bank. pp. 219-230, 2000.

REUNIÃO SOBRE PLANTIO DIRETO, 1977, Londrina. **Síntese...** Londrina: Embrapa-CNPSo, [1977]. 81p.

ROMAN, E.S. Condições necessárias para a implantação do plantio direto. In: TREINAMENTO DE SEMEADURA DIRETA EM TRIGO E SOJA, 1978, Passo Fundo. [Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1978]. 1v., não paginado.

ROMAN, E.S. Descrição dos sistemas de preparo. In: TREINAMENTO DE SEMEADURA DIRETA EM TRIGO E SOJA, 1978, Passo Fundo. [Passo Fundo: Embrapa-CNPT, 1978]. 1v., não paginado.

SANTOS, J.W. dos; ARAÚJO, J.M. de; CABRAL, J.R.F.; BELTRÃO, N.E. de M.; FREIRE, E.C.; OLIVEIRA, S.R. de M.; FREITAS, M.N. **Aspectos fundamentais do enfoque de P&D e parceria no sistema EMBRAPA de planejamento para o SNPA**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1994. 32p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 41).

SOUSA, I.S.F. de; SILVA, J. de S. **Parceria: base conceitual para reorientar as relações institucionais da EMBRAPA**. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1992. 27p. (EMBRAPA-SEA. Documentos, 9).

SOUZA, L.G. de. **A lei 8661**: estímulo à parceria entre a EMBRAPA e o setor privado. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 47p.