

Soja em Minas Gerais

Roberto Kazuhiko Zito¹
 Neylson Eustáquio Arantes²
 Vanoli Fronza³
 Maria Eugenia Lisei de Sá⁴
 Gilda Pizzolante de Pádua⁵
 Ana Luisa Zanetti⁶
 Ana Cristina P. Juhász⁷

Resumo - A soja teve um papel fundamental na ocupação dos solos sob Cerrados e encontra-se, atualmente, em uma área superior a 22 milhões de hectares. Tornou-se a principal fonte de óleo e proteína no mundo e isso facilitou sua expansão pelo Brasil. Tecnologias desenvolvidas para a produção de soja em clima tropical, agregadas a seu sistema de produção, permitiram que a cadeia produtiva se organizasse. Nesse contexto, Minas Gerais foi uma das principais portas de entrada para esta cultura. **Palavras-chave:** *Glycine max*. Cultivar. Semente. Melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

As primeiras lavouras de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), em Minas Gerais, foram semeadas no final da década de 1950, em solos férteis nos vales dos Rios Grande e Paranaíba. Não havia cultivares adaptadas às condições de Minas Gerais e muito menos tecnologias básicas para a cultura. Os poucos produtores pioneiros importavam sementes de São Paulo (cultivar Pelicano) e do Rio Grande do Sul (cultivares Bragg e Davis). Os primeiros dados estatísticos do IBGE são da safra 1959-1960 e relatam que foram semeados 451 ha de soja, resultando em uma produção de 222 t de grãos, com rendimento de apenas 492 kg/ha (IBGE, 2007).

A cultivar Pelicano, desenvolvida nos Estados Unidos, foi introduzida no

Brasil, em 1950, por José Gomes da Silva, pesquisador do Instituto Agrônômico de Campinas (IAC). Essa cultivar teve grande importância no estado de São Paulo, onde foi a mais cultivada até o ano de 1970 (MIRANDA; MIYASAKA; MASCARENHAS, 1982). As cultivares Bragg e Davis, também desenvolvidas nos EUA, foram introduzidas no Rio Grande do Sul, onde tiveram uma boa adaptação, atingindo uma vasta área cultivada. Em Minas Gerais, essas cultivares ocuparam uma área inexpressiva, por apresentarem estatura inadequada à colheita mecanizada. A inexistência de tecnologias específicas para Minas Gerais, como cultivares adaptadas, não permitiu a expansão do cultivo da soja no Estado, durante toda a década de 1960. Em meados dessa década, foram iniciados

os primeiros estudos sobre soja no estado de Minas Gerais, por iniciativa do extinto Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Oeste (Ipeaco), órgão do Ministério da Agricultura. Em Uberaba, na Fazenda Experimental Getúlio Vargas (FEGT), da EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba, que na época pertencia ao Ipeaco, o pesquisador Gerson Pereira Rios avaliou diversos genótipos de soja, o que permitiu a indicação das cultivares IAC-2 e Santa Rosa. A soja 'IAC-2', lançada em 1967 pelo IAC, passou a ser a melhor alternativa para cultivo em áreas de baixa fertilidade. Já a 'Santa Rosa', resultante de uma sequência de hibridações realizada em conjunto entre Shiro Miyasaka e o melhorista norte-americano, Leonard F. Williams, nos EUA, e a seleção final no

¹Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás-GO. Correio eletrônico: zito@cnpaf.embrapa.br

²Eng^o Agr^o, D.Sc., Consultor Fundação Triângulo, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: neylson@epamiguberaba.com.br

³Eng^o Agr^o, D.Sc. Pesq. Embrapa Soja, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: vanoli@cnpso.embrapa.br

⁴Bióloga, D.Sc., Pesq. EPAMIG/Embrapa Cenargem, Caixa Postal 02372, CEP 70770-917 Brasília-DF. Correio eletrônico: eugenia@epamiguberaba.com.br

⁵Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EMBRAPA/EPAMIG, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: gpdua@epamiguberaba.com.br

⁶Eng^o Agr^o, Fundação Triângulo, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: analuisa@fundacaotriangulo.com.br

⁷Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EPAMIG Triângulo e Alto Paranaíba/Bolsista FAPEMIG, Caixa Postal 311, CEP 38001-970 Uberaba-MG. Correio eletrônico: ana.juhasz@epamig.br

IAC, em Campinas, adaptou-se melhor em solos férteis. A cultivar Santa Rosa causou grande impacto na produção de soja em toda a Região Centro-Sul do Brasil. O sucesso dessas duas cultivares de soja em Minas Gerais, foi de tal ordem, que, em 1972, ocupavam mais de 80% da área cultivada no Estado (ARANTES; REZENDE; SEDIYAMA, 1979). A grande demanda pela 'Santa Rosa' levou alguns comerciantes desonestos a alterarem os rótulos das sacarias, fazendo constar o nome dessa cultivar, onde, na verdade, estavam contidas sementes de outras cultivares. Alguns anos depois de seu lançamento, a maioria das lavouras da cultivar Santa Rosa apresentava alto percentual de plantas atípicas, resultando em maiores perdas, especialmente na colheita. Em 1976, o pesquisador Neylson Eustáquio Arantes, sediado na FEGT, restaurou as características da cultivar e liberou sementes de alta pureza genética, além de iniciar um programa de melhoramento genético que perdura até hoje.

No final da década de 1960, começaram a surgir os primeiros resultados de um programa de melhoramento da soja, desenvolvido pela UFV. Em 1969, a equipe, liderada por Tuneo Sedyama, lançou duas cultivares: Mineira e Viçosa. Ambas resultaram de cruzamentos realizados nos EUA, enviados pelo pesquisador do United States Department of Agriculture (Usda), Kuel Hinson. Posteriormente, em 1973, o programa da UFV lançou a cultivar UFV-1, que foi um marco na cultura da soja em Minas Gerais (SEDIYAMA, 1982).

Com o advento das novas tecnologias, a área cultivada com soja teve uma grande expansão, em Minas Gerais, já no início da década de 1970. A área semeada, que durante a década de 1960 oscilava entre 200 e 600 ha, chegou a 162.389 ha, na safra 1979-1980 (IBGE, 2007). Daí para frente, o crescimento foi constante, graças às tecnologias que foram sendo incorporadas a cada safra. Atualmente, a soja é a mais importante oleaginosa do Brasil. De

acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)⁸, para a safra 2009/2010, a cultura atingiu a maior área semeada do País, com 23.467.900 ha. Nesta mesma safra, foi cultivado, em Minas Gerais, 1.019.000 ha de soja, que representam 4,3% da área de soja do Brasil.

A cadeia produtiva da soja sofreu aporte de várias tecnologias nos diversos segmentos, entretanto, foi no setor produtivo que houve maior desenvolvimento tecnológico. Em Minas Gerais, o aumento de produtividade registrado ao longo dos anos foi notório, saindo de 500 kg/ha na safra 1970/1971 e chegando a 2.933 kg/ha, na safra 2008/2009 (CONAB, 2010). Rendimentos em áreas comerciais já ultrapassaram a barreira de 5 mil quilos/hectare, colocando o Brasil como referência mundial em tecnologia de produção de soja em climas tropicais e subtropicais. Atualmente, admite-se a possibilidade de plantio de soja em qualquer lugar do Brasil, desde que haja disponibilidade de água e temperaturas não limitantes.

PESQUISA DA EPAMIG E SEUS PARCEIROS

Um arranjo de pesquisa e desenvolvimento em agropecuária do estado de Minas Gerais, implantado na década de 1970, baseava-se no Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária, em que as pesquisas com soja eram realizadas em parceria com a UFV e a Ufla. Além dessas instituições, algumas ações foram desenvolvidas com o IAC e o Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo) da Embrapa, atual Embrapa Soja. Nessa época, foram indicadas as cultivares Bossier, IAC-5, UFV-2, UFV-3 e Paraná.

Ainda nessa década, houve uma grande ocupação das áreas de Cerrado do Brasil Central. Em Minas Gerais, os produtores começaram a contar com o apoio de algumas cooperativas, que foram fundamentais na expansão da área de grãos. A Cooperativa Agrícola de Cotia (CAC), atual Cooperativa Agropecuária do Alto

Paranaíba (Coopadap), instalou-se em São Gotardo, onde foi criado o Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba (Padap). Em Iraí de Minas, a Cooperativa dos Suinocultores de Encantado (Cosuel), hoje Cooperativa Agrícola Mista Iraí (Copamil), instalou-se para apoiar os agricultores que foram assentados na região, pela Companhia de Promoção Agrícola (Campo), empresa com 51% de recursos da União e 49% do governo Japonês, por meio da Japan International Cooperation Agency (Jica). Nos mesmos moldes, outros projetos de assentamento foram instalados em Coromandel, Paracatu e Unaí. Com isso, apareceram demandas por atividades agrícolas para esses grandes projetos de assentamento. Naquela época, a EPAMIG e suas parceiras tiveram importante papel na experimentação agrícola, com a finalidade de estabelecer tecnologias para viabilizar as diversas culturas a essa nova realidade de produção, diferente das regiões tradicionais do sul do País.

Na década de 1980, foram indicadas algumas cultivares de soja que substituíram as anteriores com grande vantagem: 'Doko' e 'IAC-8' ocuparam as áreas de 'IAC-2' nas semeaduras em solos de baixa fertilidade, com incremento no rendimento de grãos da ordem de 500 kg/ha. Estudos posteriores mostraram que a limitação do rendimento da soja 'IAC-2' estava associada à baixa eficiência da simbiose com *Bradyrhizobium*, bactéria responsável pela fixação do nitrogênio (N). As cultivares FT-Cristalina, Numbaíra, BR 9 - Savana, Paranaíba, MG/BR 22 (Garimpo), UFV-10 e outras, foram indicadas para solos férteis e em poucos anos ocuparam grandes áreas no Brasil Central. 'Cristalina' e 'Doko' permaneceram alguns anos como as duas cultivares mais utilizadas no Brasil Central. O nome Doko foi uma homenagem ao empresário japonês, Toshiwo Doko, que contribuiu decisivamente em várias ações de pesquisa com soja, nos anos de 1970.

Na década de 1990, houve uma substituição quase total das cultivares, em

⁸Dados fornecidos pelo MAPA, na Reunião da Comissão Estadual de Sementes e Mudas, em 22/09/2009.

decorrência do cancro-da-haste, doença fúngica que arrasava as lavouras semeadas com cultivares suscetíveis. Em 1993, a EPAMIG e a Embrapa lançaram a cultivar MG/BR 42 (Kage), que era muito produtiva e reunia quase todas as condições para se tornar uma soja de grande sucesso, não fosse o cancro-da-haste, que surgiu quando as primeiras sementes foram multiplicadas. O nome escolhido teve o propósito de homenagear o produtor Hirofumi Kage, um grande colaborador e incentivador do programa de melhoramento genético da soja em Minas Gerais. No final dos anos de 1980 e início dos anos de 1990, a EPAMIG sofreu grave crise, entrando em colapso. Nessa época, o Programa de Melhoramento da Soja só não foi extinto por escassez de recursos, graças ao apoio dado pelo Sr. Hirofumi Kage, que disponibilizou suas fazendas, em Conceição das Alagoas e Uberlândia, além de insumos, máquinas e pessoal de apoio.

Os trabalhos de pesquisa concentraram-se no uso de corretivos e fertilizantes, fixação simbiótica do N, controle de plantas daninhas, manejo da cultura, controle de pragas e doenças, melhoramento genético e qualidade de sementes.

Atualmente, algumas dessas linhas de trabalhos permanecem, mas a principal delas refere-se ao melhoramento genético, fruto de uma parceria bem-sucedida entre a EPAMIG, Embrapa e Fundação de Apoio à Pesquisa no Triângulo e Alto Paranaíba (Funap), atual Fundação Triângulo de Pesquisa e Desenvolvimento, assinado em 1996, com sede em Uberaba. A primeira cultivar lançada por essa parceria foi a MG/BR 46 (Conquista), que ocupou uma área tão vasta que, dificilmente, outra cultivar, em qualquer parte do globo, poderá atingir feito semelhante. Esta cultivar está sendo até hoje amplamente utilizada não só por produtores, mas também em cruzamentos, por melhoristas de todo o Brasil. Além de já plantada na Bolívia esta cultivar tem sido testada no Chile, em Cuba e na Rússia, e utilizada em eventos transgênicos.

O evento transgênico denominado Roundup Ready® (RR), com resistência

ao herbicida glifosato, já é utilizado comercialmente em larga escala, sendo uma das cultivares mais empregadas atualmente a BRS Valiosa RR, que corresponde à cultivar Conquista com o gene RR. Outro evento transgênico, a soja Cultivance® (CV), com resistência aos herbicidas do grupo das imidazolinonas, já foi aprovado pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) e as primeiras cultivares deverão chegar ao mercado em dois anos, sendo todas criadas a partir da cultivar Conquista modificada geneticamente.

A partir de 1995, foi dado um novo formato ao melhoramento genético de plantas, e lançadas as seguintes cultivares: MG/BR-48 Garimpo RCH (1996), BR/IAC-21 (1996), BRSMG Renascença - primeira cultivar brasileira resistente ao nematoide-de-cisto-da-soja (1997), BRSMG Confiança (1997), BRSMG Segurança (1997), BRSMG Liderança (1998), BRSMG-68 [Vencedora] (1998), BRSMG Garantia (1999), BRSMG 251 [Robusta] (2003), BRSMG 250 [Nobreza] (2004), BRS Valiosa RR (2004), BRS Favorita RR (2005), BRSMG 750SRR (2006), BRSMG 850GRR (2006), BRSMG 810C (2007), BRSMG 752S (2008), BRSMG 811CRR

(2008), BRSMG 790A (2008), BRSMG 800A (Fig. 1) – primeira cultivar brasileira de soja de tegumento marrom (2010), BRSMG 740SRR (2010) e BRSMG 760SRR (2010).

Essas tecnologias de produtividade e resistência a doenças, materializadas na forma de cultivares e transferidas por meio de sementes, permitem a exploração econômica com soja nos mais diversos ambientes, contribuindo significativamente para o setor produtivo e para a economia regional.

INOVAÇÕES NO MELHORAMENTO GENÉTICO DA SOJA

A partir dos anos de 1990, novas tecnologias de manipulação de DNA, até então confinadas em laboratórios públicos e privados, nos países desenvolvidos, começaram a demonstrar que tinham potencial para aliviar muitos dos problemas associados à Revolução Verde. As modernas técnicas de engenharia genética permitiram o desenvolvimento de organismos geneticamente modificados (OGMs) com grande potencial para resolver problemas

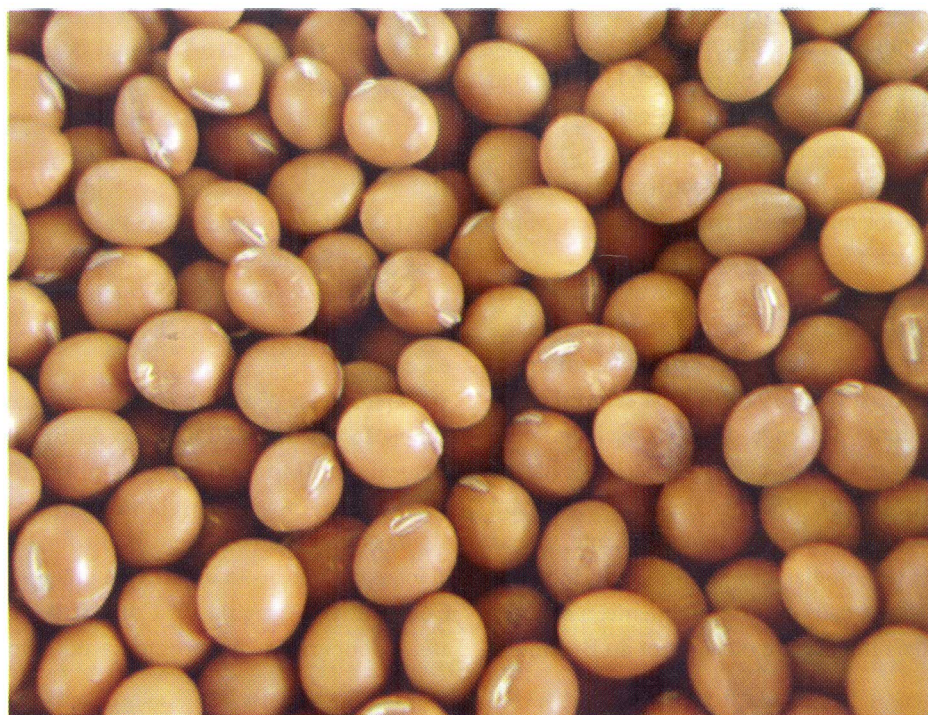


Figura 1 - Grãos de soja cultivar BRSMG 800A

agronômicos, de saúde e ambientais, cujo tratamento era difícil, senão impossível, pelas técnicas clássicas de melhoramento de plantas ou por práticas da agricultura convencional ou orgânica (NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS, 2004).

A biotecnologia moderna introduziu novas características na soja, as quais trouxeram muitos benefícios aos produtores. Um exemplo bem-sucedido é a soja RR, desenvolvida pela Monsanto, que alterou a rota da enzima CP4-EPSPS para produzir a soja tolerante ao glifosato. A rápida adoção dessa tecnologia pelo mundo, incluindo o Brasil, confirma os avanços obtidos. Dessa forma, os Programas de Melhoramento Genético da soja, conduzidos no Brasil, obrigaram a utilizar essa tecnologia, e a evolução está tão grande que se espera, para 2011, indicar para Minas Gerais a primeira cultivar de soja RR com resistência à ferrugem asiática da soja, principal doença que, atualmente, ataca a cultura.

Em dezembro de 2009, a CTNBio aprovou a soja tolerante a herbicidas desenvolvida pela Basf, em parceria com a Embrapa. A linhagem CV 127, batizada como soja Cultivance® (CV), é tolerante ao herbicida Soyvance, da classe das imidazolinonas. A soja CV é o primeiro cultivo geneticamente modificado, desenvolvido no Brasil, desde o laboratório até a comercialização, e que utilizou como base a cultivar MG/BR 46 (Conquista), desenvolvida em Minas Gerais. A aprovação é fruto de mais de 10 anos da cooperação bem-sucedida entre a Embrapa e a Basf (EMBRAPA, 2010). Desde 2007, a parceria Embrapa/EPAMIG/Fundação Triângulo está avaliando linhagens de soja CV em campo, obtidas a partir de cruzamentos com a linhagem CV127 realizados na Embrapa Soja, e, espera-se, que a primeira cultivar seja indicada para Minas Gerais, em 2011.

Entre outubro de 2008 e fevereiro de 2010 foram aprovados comercialmente pela CTNBio a soja geneticamente modificada tolerante ao glufosinato de amônio, eventos transgênicos A5547-127 e A2704-12, respectivamente, designada soja Liberty Link (soja LL). O produto foi desenvolvido pela Bayer S.A., por meio de

inserção na planta do gene PAT, responsável pela síntese da enzima fosfotransferase-N-acetiltransferase (PAT), que catalisa a conversão de L-fosfotransferase (glufosinato de amônio) a produtos não tóxicos, inativando o ingrediente ativo e, desse modo, conferindo à planta a característica de tolerância ao herbicida, conforme os Pareceres Técnicos nº 2273/2010 e nº 2542/2010 da CTNBio (2010ab).

Uma nova tendência que vem ganhando popularidade na produção de culturas biotecnológicas é a combinação ou piramidação de diferentes eventos transgênicos em uma mesma planta (TARVERNIERS et al., 2008). Nesse sentido, a Monsanto, com o Parecer Técnico nº 2542/2010 (CTNBio, 2010a), obteve da CTNBio a aprovação para comercialização, no Brasil, da soja Bt/RR2, que combina, por meio de melhoramento genético convencional, a proteção contra insetos e a tolerância ao glifosato para o controle de plantas daninhas, oferecendo, dessa forma, melhores oportunidades de produtividade ao agricultor. Este produto é resultante do cruzamento, pelo melhoramento genético clássico, da soja geneticamente modificada resistente a insetos (linhagem MON 87701), com a soja geneticamente modificada tolerante a glifosato (linhagem MON 89788). Dentre os benefícios para os agricultores, além do controle de plantas daninhas, espera-se que haja redução do uso de inseticidas, melhor controle das principais pragas e, conseqüentemente, menor agressão ao meio ambiente (CONNER et al., 2004). A Embrapa Soja, localizada em Londrina, PR, já está desenvolvendo linhagens com os genes Bt/RR2 e, provavelmente, no ano de 2011, estas serão testadas em solo mineiro.

As mudanças climáticas também estão sendo alvo de estudos pelos cientistas, no desenvolvimento de culturas tolerantes às condições ambientais adversas, como, por exemplo, o estresse hídrico. Neste contexto, a Embrapa, em parceria com o Japan International Research Center for Agricultural Sciences (Jircas) e a Jica, estão desenvolvendo linhagens de soja transgênicas com tolerância à seca. Plantas de soja transformadas já foram testadas em casa de

vegetação na Embrapa Soja, demonstrando a eficiência da técnica utilizada e espera-se, em breve, testá-las em Minas Gerais. A soja geneticamente modificada contém o gene chamado Dehydration Responsive Element Binding protein (Dreb) ou Proteína de Resposta à Desidratação Celular, extraído da planta *Arabidopsis thaliana*, a primeira planta que teve seu genoma sequenciado. Essa é uma tecnologia estratégica para o País, pois junto de outras, como o manejo do solo e o plantio direto, poderá amenizar as perdas que ocorrem, quando há estiagem (EMBRAPA, 2006).

As tecnologias até agora desenvolvidas pertencem à primeira onda de transgênicos, onde foram introduzidas plantas capazes de tolerar a ação de herbicidas e o ataque de insetos, características que favorecem o manejo das lavouras e, em certas situações, reduzem os custos de produção. Em breve, estarão disponíveis outras características, como tolerância a fungos, bactérias, vírus e estresses abióticos, como a seca (NEPOMUCENO, 2010). No entanto, uma segunda onda de transgênicos está em fase de testes em campos experimentais e pequenas lavouras em diversos países. Neste grupo, especificamente no caso da soja, estão sendo incorporados genes para o aumento da qualidade nutricional, como o enriquecimento com Ômega 3, para redução da gordura insaturada; soja com baixo teor de ácido linolênico (menos 3%), que produz um óleo mais estável, com melhor perfil de sabor e com menor necessidade de hidrogenação, o que implica na redução da presença de ácidos graxos trans (MONSANTO, 2010?).

Além disso, outras inovações tecnológicas importantes já são rotina em alguns programas de melhoramento genético da soja, como é o caso da utilização de marcadores moleculares para identificar genes responsáveis por determinadas características, auxiliando no seu estudo ou permitindo a utilização da seleção auxiliada por marcadores moleculares. Como exemplos disso citam-se, principalmente, o nematoide-cisto-da-soja (*Heterodera glycines*) e a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*). Com o início das atividades

do Laboratório de Biologia Molecular da FEGT, previsto para o começo de 2011, pretende-se dar ênfase à seleção auxiliada por marcadores moleculares, principalmente à seleção de linhagens mais resistentes aos nematoides (de galhas e de cisto), à ferrugem asiática da soja, à podridão-vermelha-das-raízes (causada por *Fusarium tucumaniae*) e com melhor qualidade das sementes para a alimentação humana, visto que *primers* dos marcadores moleculares disponíveis já foram adquiridos.

Com relação à utilização da soja na alimentação humana, muitos avanços também já foram obtidos, principalmente em termos de diminuição do sabor desagradável, de melhoria da composição do grão e características físicas após o cozimento. Um grande exemplo disso é a cultivar BRSMG 800A (a letra A indica que foi desenvolvida especialmente para alimentação humana), desenvolvida com a parceria Embrapa/EPAMIG/Fundação Triângulo e indicada para cultivo em Minas Gerais, em 2010 (Fig. 2). Essa cultivar apresenta tegumento marrom, sabor agradável e pode ser utilizada sozinha (principalmente na forma de soja tropeira ou salada) ou cozida (Fig. 3) junto com o feijão, aumentando em 30% seu teor de proteína final, se for misturada na proporção de 1:1 (50% de feijão e 50% de BRSMG 800A). Representa um marco na sojicultura brasileira, pois é a primeira soja, que apresenta tegumento marrom, desenvolvida especialmente para ser utilizada na alimentação humana. Outro marco importante foi o desenvolvimento de cultivares de soja sem as enzimas lipoxigenases (cujas ativação acentua o sabor de feijão cru da soja), conseguida pelo programa de melhoramento genético da UFV, a qual registrou no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para cultivo em Minas Gerais, em 2001, quatro cultivares chamadas de triplo-nulas (UFVTN-101, UFVTN-102, UFVTN-103 e UFVTN-104). Além disso, a UFV também desenvolveu linhagens de soja com teor reduzido do inibidor de tripsina



Figura 2 - Lavoura de soja cultivar BRSMG 800A



Figura 3 - Grãos cozidos de soja cultivar BRSMG 800A

Kunitz, o qual é um fator antinutricional (inibidor de proteases que pode provocar alterações no pâncreas), encontrado nos grãos de soja e que é inativado com o calor (pelo cozimento ou torrefação). A 'BRS 155', desenvolvida pela Embrapa Soja, foi a primeira cultivar brasileira a apresentar esta característica, porém, não apresentava adaptação para o estado e Minas Gerais, assim como a cultivar BRS 213, triplo-nula registrada no MAPA, em 2001.

MINAS GERAIS E SEMENTES DE SOJA

O estado de Minas Gerais possui áreas favoráveis para produção de sementes de soja, localizadas nas regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste. De acordo com a Conab (2010), na safra de 2009/2010, a área de sementes de soja no estado de Minas Gerais foi de 114.367,96 ha, o que representa um aumento de mais de 65% em relação à área cultivada na safra anterior.

Desse total, 86.672,39 ha destinaram-se a cultivares transgênicas, ou seja, 75% da área de sementes do Estado. O crescente interesse pelas cultivares transgênicas fez com que sua área aumentasse em 46.184 ha na última safra, sendo a responsável pelo aumento de área de sementes, já que a de produção de cultivares convencionais continuou relativamente estável, quando comparada com a safra anterior (28.155 ha, em 2008/2009, para 27.696 ha, em 2009/2010).

A cultivar de maior área registrada é BRS Valiosa RR, cultivar transgênica que sozinha responde por 11,5% de toda a área de produção de sementes de soja do Estado.

O decréscimo da área de sementes convencionais deve-se, também, à dificuldade cada vez maior de produzir sementes convencionais isentas de sementes transgênicas. Conforme a Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (Abrasem), conceitua-se a presença de pequenas proporções de sementes geneticamente modificadas em um lote de sementes convencionais como sementes adventícias e trata-se de uma presença não intencional.

Embora a soja seja uma espécie autógama com cleistogamia, ou seja, a autofecundação acontece antes da abertura da flor, a troca de material genético entre plantas no campo ocorre a taxas variáveis de acordo com a distância da fonte de pólen transgênico e com a população de insetos. Embora isso possa levar a contaminações de campos de sementes convencionais, no caso de existir lavouras transgênicas vizinhas, estima-se que a maior parte dos casos de presença adventícia trata-se de contaminações mecânicas. De qualquer forma, essa dificuldade, aliada ao aumento da demanda por sementes de cultivares transgênicas, tem levado algumas empresas a optarem por produzir apenas sementes de soja tolerantes ao glifosato (RR). O Programa de Melhoramento Genético da parceria Embrapa/EPAMIG/Fundação Triângulo, sediado em Uberaba, é um dos poucos no Estado que mantém as pesquisas com desenvolvimento de cultivares convencionais.

SOJA CONVENCIONAL

Havia expectativa em relação à adoção da soja transgênica no Brasil, uma vez que era o único grande *player* do mercado que ainda não havia legitimado o plantio da soja RR, sendo, portanto, o único que o mundo poderia recorrer para aquisição de grãos convencionais. Com a liberação da soja RR pelas leis brasileiras, essa possível exclusividade se desfez e, para alguns analistas, o Brasil perdeu oportunidade no mercado. Considerando que o mundo inteiro tem consumido grãos transgênicos, a decisão na época parece ter sido acertada.

O avanço das lavouras transgênicas de soja frustrou as expectativas iniciais, havendo, ainda, parte minoritária de lavouras convencionais. No caso de Minas Gerais, a área de produção de sementes convencionais é de 25%, conforme levantamento da Conab (2010), para a safra 2009/2010. As dificuldades em obter rastreabilidade e quantidade não detectável de contaminação por grãos transgênicos em grãos de soja convencionais, para atendimento das demandas de mercado internacional, têm elevado o prêmio de comercialização. Criou-se, portanto, um nicho de mercado.

REFERÊNCIAS

ARANTES, N.E.; REZENDE, A.M.; SEDIYAMA, T. **Recomendação de variedades de soja para Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1979. 4p. (EPAMIG. Pesquisando, 31).

CONAB. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos – soja 2009/2010**, décimo segundo levantamento, setembro de 2010. Brasília, 2010. 44p.

CONNER, T. et al. The challenges and potential for future agronomic traits in soybeans. **AgBioForum**, v.7, n.1/2, p.47-50, 2004.

CTNBIO. Liberação comercial de soja geneticamente modificada resistente a insetos e tolerante ao herbicida, soja MON87701x-MON89788 – processo nº 01200.001864/2009-00. **Parecer Técnico nº 2542/2010**. Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0001/1411.doc>. Acesso em: 2010.

_____. Liberação comercial de soja geneticamente modificada tolerante ao glifosinato de amônio – soja Liberty Link (soja

LL) – processo nº 01200.003881/2008-92. **Parecer Técnico nº 2273/2010**. Brasília, 2010b. Disponível em: <http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0001/1314.doc>. Acesso em: 2010.

EMBRAPA. **Embrapa e Jircas anunciaram planta de soja mais tolerante à seca**. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2006/junho/noticia.2006-06-14.3599445977>>. Acesso: 21 out 2010.

_____. **Soja Cultivance® recebe aprovação para cultivo comercial no Brasil**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br/imprensa/noticias/2010/fevereiro/1a-semana/soja-cultivanceae-dabasf-e-da-embrapa-recebe-aprovacao-para-cultivo-comercial-no-brasil>>. Acesso em: 21 out. 2010.

IBGE. **Contagem da população 2007**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_1.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2009.

MIRANDA, M.A.C.; MIYASAKA, S.; MASCARENHAS, H.A.A. Melhoramento da soja no Estado de São Paulo. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **A soja no Brasil Central**. 2.ed. rev. e ampl. Campinas, 1982. p.77-112.

MONSANTO. **Produtos do futuro**. [S.l., 2010?] Disponível em: <<http://www.monsanto.com.br/produtos/biotecnologia/produtos-do-futuro/produtos-do-futuro.asp>>. Acesso em: 23 out. 2010.

NEPOMUCENO, A.L. **Transgênicos: próximas ondas**. Londrina: Embrapa Soja, [2010]. 2p. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/download/artigos/proxonda.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2010.

NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS. **The use of genetically modified crops in developing countries**. [S.l.], 2004. Disponível em: <<http://www.nuffieldbioethics.org/gm-crops-developing-countries>>. Acesso em: 18 nov. 2010.

SEDIYAMA, T. Melhoramento de cultivares de soja no estado de Minas Gerais. In: FUNDAÇÃO CARGILL. **A soja no Brasil Central**. 2.ed. rev. ampl. Campinas, 1982. p.334-340.

TAVERNIERS, I. et al. Gene stacking in transgenic plants: towards compliance between definitions, terminology, and detection within the EU regulatory framework. **Environmental Biosafety Research**, v. 7, n.4, p.197-218, Oct. 2008.