



CAPÍTULO 7

A REDE DE BIOSSEGURANÇA DA EMBRAPA

ANDRÉ NEPOMUCENO DUSI
DEISE MARIA FONTANA CAPALBO
MARIA JOSÉ AMSTALDEN MORAES SAMPAIO

A REDE DE BIOSSEGURANÇA DA EMBRAPA

Desde os anos 1990, o Brasil vem discutindo sobre os riscos e benefícios potenciais oferecidos pelos organismos geneticamente modificados – OGMs. Segurança, competitividade, desenvolvimento, propriedade intelectual estão entre os tópicos principais discutidos por cientistas, indústrias proponentes, organizações não-governamentais – ONGs, representantes do governo e órgãos regulamentadores, para mencionar alguns.

Nesse cenário, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa reconheceu a necessidade de contribuir mais intensamente no processo de desenvolvimento de OGMs. A Embrapa dá maior ênfase à avaliação de riscos ambientais e segurança alimentar desses organismos, especialmente pela carência de resultados gerados no País e pela importância de se dispor de protocolos de avaliação cuidadosamente desenhados

pela pesquisa e que oferecessem padrões de estudo altamente confiáveis para uso pelos tomadores de decisão e para o público em geral.

Assim, em 2002, a Embrapa aprovou o projeto *Rede de Biossegurança: Organismos Geneticamente Modificados – BioSeg* para gerar protocolos e informação científica, utilizando como modelo as plantas geneticamente modificadas – PGMs estudadas pela Empresa.

As PGMs da Embrapa e o Projeto *BioSeg*

O conjunto de PGMs desenvolvidas pela Embrapa, com vários parceiros, incorpora características específicas determinadas pelos diferentes genes inseridos em cultivares brasileiras. Essas PGMs devem atender aos requisitos de biossegurança estabelecidos por lei e assegurar que apresentarão níveis

adequados de segurança alimentar e ambiental, contribuindo com a sustentabilidade agrícola.

São muitos os OGMs sendo desenvolvidos pela Embrapa nos seus 37 centros de pesquisa, mas apenas as PGMs cujos eventos elite estavam identificados até 2001 participam da *BioSeg*. Ademais, as PGMs selecionadas atendem a, pelo menos, um dos seguintes critérios: apresentam possibilidade de ser produzidas em vários sistemas de produção em âmbito nacional ou regional; necessitam de atenção especial pela presença de parentes silvestres ou plantas para as quais há especial cuidado com relação a fluxo gênico; utilizam uma diversidade de processos na cadeia produtiva como alimento.

Assim, fazem parte da *BioSeg*:

- Algodão (*Gossypium hirsutum* L. var. *latifolium* Hutch) resistente a insetos.
- Batata (*Solanum tuberosum* L.) resistente ao mosaico causado pelo *Potato virus Y* (PVY).
- Feijão (*Phaseolus* sp.) resistente ao mosaico-dourado causado

pelo *Bean golden mosaic virus* (BGMV).

- Mamão (*Carica papaya* L.) resistente à mancha-anelar causada pelo *Papaya ringspot virus* (PRSV).
- Soja (*Glycine max* L.) tolerante a herbicida (glifosato).

Os elementos-chave da *BioSeg* são:

1. Desenvolver e implementar protocolos de biossegurança por meio de uma rede dinâmica, envolvendo capacidades já instaladas nos países pertencentes ao quadro da Embrapa e de instituições parceiras.
2. Promover a comunicação científica entre áreas de conhecimento complementares.
3. Favorecer uma revisão rápida e freqüente das metodologias e análises propostas pela Rede para as PGMs; incorporar novos aspectos de segurança para o ser humano e para o ambiente, tão logo eles sejam detectados por qualquer grupo nacional ou internacional.

Estrutura do Projeto *BioSeg*

O projeto foi desenhado de forma a promover a cooperação. A gerência, administrativa e de pesquisa é baseada em:

1. Um Comitê Externo – coordenado pela Superintendência de P&D da Embrapa – que acompanha o desenvolvimento técnico e os resultados obtidos.
2. Um Comitê Gestor – CG composto por um coordenador e dois coordenadores adjuntos, cada um dos líderes de Projetos Componentes – PC da Rede e seu co-líder, e dois secretários executivos, em um total de 15 membros. O CG acompanha o desembolso de recursos, participa e promove reuniões interativas das áreas de pesquisa, apresenta relatórios de desempenho, orienta e garante a implementação de normas e regulamentações pelos laboratórios envolvidos na Rede, prepara dossiês e formulários para autoridades de governo e contato com a mídia, entre outras atribuições. Atualmente, os membros do CG são: Deise Maria Fontana Capalbo (coordenadora da *Bioseg*), Maria José Amstalden Sampaio (coordenadora-adjunta da *Bioseg*), Marília Regini Nutti (coordenadora-adjunta da *Bioseg*), Eliana Maria Gouveia Fontes (líder do PC Algodão), André Nepomuceno Dusi (líder do PC Batata), Josias Corrêa de Faria (líder do PC Feijão), Paulo Ernesto Meissner filho (líder do PC Mamão), Mariângela Hungria (líder do PC Soja), Edison Sujii (co-líder do PC Algodão), Paulo Eduardo de Melo (co-líder do PC Batata), Murillo Lobo Júnior (co-líder do PC Feijão), Jorge Luiz Loyola Dantas (co-líder do PC Mamão), Iêda de Carvalho Mendes (co-líder do PC Soja), Edson Watanabe (secretário-executivo do CG) e Mônica Cibele Amâncio (secretária-executiva do CG).
3. Líderes de Projeto Componente – PC (um para cada PGM em estudo na Rede) que são responsáveis pelo grupo de trabalho daquele PGM específico, que realiza e relata

os experimentos definidos e coordena todas as atividades gerenciais no âmbito de cada PC.

Inicialmente baseados na necessidade de gerar os dados requeridos pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBio para a liberação comercial de cada um dos produtos, o grupo também identifica necessidades de treinamento e capacitação dos membros da equipe, buscando suprir as demandas por melhor esclarecimento da população. A *BioSeg* se apóia, até o momento, na capacidade já instalada de 12 centros de pesquisa da Embrapa estabelecidos em várias regiões do Brasil. Ademais, reconhecidos cientistas de universidades e instituições de pesquisa nacionais e internacionais têm apresentado valiosa colaboração. Todos juntos, eles constituem um grupo multidisciplinar que se dedica ao estudo dos cinco produtos indicados anteriormente – algodão, batata, feijão, mamão e soja.

O grupo que estuda a segurança ambiental avalia o impacto de cada PGM a organismos alvo e

não-alvo, além da biodiversidade associada à cultura. Os estudos são realizados dentro da área cultivada de cada uma das plantas em estudo, analisando-se os efeitos no ambiente acima e abaixo do solo, considerando o sistema de produção em uso e o agroecossistema específico da cultura. O grupo que estuda a segurança alimentar analisa fatores como: composição do produto a ser utilizado como alimento (grão, fruto ou tubérculo), efeitos do processamento e cozimento, expressão de proteínas em função do novo DNA (efeitos na funcionalidade, potencial tóxico e alergenicidade) e outros aspectos. Ensaio de laboratório e campo são propostos segundo o sistema regulatório brasileiro para cada caso. Os estudos de segurança ambiental e alimentar poderão ser ampliados em função da natureza das diferenças ou impactos observados.

Atividades já realizadas

Em face do embate legal originado em 2001 com a determinação judicial da necessidade de licenciamento ambiental para

condução de ensaios em campo, as atividades da *Bioseg* que dependiam de autorização específica, como a liberação planejada no meio ambiente, sofreram um atraso. Os estudos só foram retomados ao fim de 2003, com as autorizações para os ensaios de mamão, feijão e batata (Fig. 1).

No âmbito da *Bioseg*, dando continuidade ao propósito de qualificação de pessoal da

Embrapa e de instituições de licenciamento e fiscalização em biossegurança de PGM, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama e a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança — CTNBio, foi realizado em Brasília, em junho de 2005, o *Primeiro Curso de Análise de Risco de Plantas Geneticamente Modificadas* (Fig. 2). Um segundo curso ocorreu em agosto de 2005 em Campinas, SP.



Fig 1. Ensaios de campo de batata (Embrapa Hortaliças, DF), feijão (Embrapa Arroz e Feijão, GO) e mamão (Embrapa Mandioca e Fruticultura, BA).

Ainda em junho de 2005, foi promovido em Campinas o primeiro encontro de toda a equipe do projeto que atua em atividades ligadas à segurança ambiental de PGM (Fig. 3). O encontro, denominado *Workshop Ambiental*, reuniu mais de 40 participantes

de todos os PCs da *Bioseg* e teve como objetivo uma discussão e revisão de todos os protocolos que estão utilizados nos diferentes PCs. Um encontro da área alimentar foi realizado em setembro de 2005, no Rio de Janeiro, com o mesmo objetivo.



Fig. 2. Encerramento do *Primeiro Curso de Análise de Risco de Plantas Geneticamente Modificadas*, Brasília, junho de 2005.



Fig. 3. Equipe da *Bioseg* presente no *Workshop Ambiental* realizado em junho de 2005, em Campinas, SP.

Resultados esperados

Com o desenvolvimento da *BioSeg*, alguns resultados e impactos podem ser esperados. Como impactos diretos, a Embrapa contará com dados suficientes para submeter às autoridades nacionais para consideração sobre a segurança (alimentar e ambiental) de algumas das PGMs em estudo, permitindo, inicialmente, a experimentação em campo, e, posteriormente, que seja pleiteada a liberação comercial em fase posterior. Como impactos indiretos, uma vez estabelecida, a Rede, com a experiência adquirida, será um grupo de referência para futuras consultas nacionais, capaz de rapidamente organizar discussões e preparar um cenário de impactos previsíveis para outros OGMs que vierem a ser desenvolvidos.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, a *Bioseg* vem recebendo uma demanda da Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento – SPD para suporte na avaliação da carteira de projetos da Embrapa. Todas as propostas de projeto que envolvem OGMs que são submetidas aos

macroprogramas da Embrapa têm sido encaminhadas ao CG para uma análise preliminar. A SPD tem também sugerido que a *Bioseg* seja mais abrangente que o projeto atual e envolva todo o trabalho com OGM na Embrapa. Entretanto, esse tópico ainda carece de uma maior discussão entre CG da *Bioseg* e a SPD para que se tenha o melhor encaminhamento da questão.

Considerações finais

O rápido avanço da biotecnologia moderna moldará as próximas décadas em seu desenvolvimento econômico. Com a autorização de testes em campo de vários OGMs (grãos, produtos e derivados), os cientistas aprenderão mais sobre como manejar os riscos e as implicações socioeconômicas do uso de OGM. Os países em desenvolvimento estão se capacitando para avaliar as aplicações dessa tecnologia em seu território, o que levará cada um desses países a desenvolver um formato mais adequado para a discussão dos aspectos de biossegurança com a sociedade.

Nos últimos 15 anos, no Brasil, muitos outros itens foram associados ao uso da modificação genética em plantas, de tal forma que, ultimamente, as discussões politizadas dominam o cenário e os princípios e resultados da ciência raramente prevalecem nas considerações finais. Ao mesmo tempo em que os diferentes setores da sociedade estão discutindo esses tópicos, acontece a expansão da área plantada com PGM, indicando que a análise de risco ambiental se tornará uma ciência proativa em vez de ser reativa.

Os próximos anos, em particular para o caso do Brasil, serão um período de desafios para se atender às necessidades de melhor capacitação de pesquisadores (incluindo em áreas de conhecimento como análise de risco e monitoramento de experimentos em campo), e também aos investimentos,

visando a permitir um salto no desenvolvimento dos trabalhos com OGMs.

Uma rede de biossegurança, como a *BioSeg*, que vem sendo desenvolvida pela Embrapa, pode fortalecer a busca por soluções a problemas críticos, endereçando-os com maior segurança para prever os impactos potenciais, positivos e negativos, para o ambiente e a alimentação.

Agradecimentos

O projeto em Rede *BioSeg* é financiado pela Embrapa (vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e pela Finep/Fundo de Biotecnologia (agência financiadora vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia).

Os autores agradecem aos membros do projeto por sua colaboração em diferentes etapas de desenvolvimento da *Bioseg*.