

MAMOEIRO TRANSGÊNICO NO BRASIL: RESULTADOS OBTIDOS E LEGISLAÇÃO PARA SUA LIBERAÇÃO

Paulo Ernesto Meissner Filho¹

¹Pesquisador A/Virologia da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Caixa Postal 7, Cruz das Almas, BA, 44.380-000, meissner@cnpmf.embrapa.br

A LEGISLAÇÃO DE BIOSSEGURANÇA

No Brasil, em março de 2005, a Lei nº 11.105 entre outras medidas, estabeleceu as normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados (OGM) e seus derivados, criou o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), reestruturou a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), dispôs sobre a Política Nacional de Biossegurança (PNB) e revogou a Lei de biossegurança anterior, a Lei Nº 8.974 (CTNBio, 2011).

O Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), vinculado à Presidência da República, é um órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação e implementação da Política Nacional de Biossegurança (PNB) (CTNBio, 2011).

A CTNBio é uma comissão colegiada multidisciplinar, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, que presta apoio técnico consultivo e assessoramento ao Governo Federal na formulação, atualização e implementação da Política Nacional de Biossegurança relativa a OGM, bem como no estabelecimento de normas técnicas de segurança e pareceres técnicos para atividades que envolvam transgênicos (CTNBio, 2011).

Cada instituição que utilizar técnicas e métodos de engenharia genética ou realizar pesquisas com OGM e seus derivados deverá criar uma Comissão Interna de Biossegurança (CIBio), além de indicar um técnico responsável para cada projeto. À CIBio, no âmbito da instituição onde foi constituída, compete manter os trabalhadores informados sobre as questões relacionadas com a saúde e a segurança, bem como sobre os procedimentos em caso de acidentes. Também estabelece programas preventivos e de inspeção para garantir o funcionamento das instalações sob sua responsabilidade, dentro das normas de biossegurança. A CIBio recebe do pesquisador responsável pelos experimentos os documentos e solicitações e as encaminha para a CTNBio. Ela mantém o registro do acompanhamento de cada uma dessas atividades ou projetos desenvolvidos com OGM em sua instituição. É ela quem notifica à CTNBio, aos órgãos e entidades de registro e fiscalização, qualquer acidente que possa provocar a disseminação de agente biológico, bem como é quem investiga o mesmo, assim como as enfermidades possivelmente relacionados a OGM e seus derivados, sempre mantendo a CTNBio informada (CTNBio, 2011).

Cabe aos órgãos e entidades de registro e fiscalização do Ministério da Saúde, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Ministério do Meio Ambiente, e da Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca essencialmente a fiscalização das atividades de pesquisa de OGM e seus derivados, bem como de OGM liberados comercialmente, assim como autorizar a importação de OGM e seus derivados para uso comercial e subsidiar a CTNBio na definição de quesitos de avaliação de biossegurança de OGM e seus derivados (CTNBio, 2011).

A primeira ação que os interessados em realizar trabalhos com OGM devem ter é obter o Certificado de Qualidade em Biossegurança (CQB) e demais autorizações com a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

PESQUISAS COM MAMOEIRO TRANSGÊNICO NO BRASIL

O mamoeiro é cultivado em todo o território nacional, sendo afetado por muitas pragas e doenças. O vírus da mancha anelar (*Papaya ringspot virus*, PRSV), também conhecido no Brasil como o mosaico do mamoeiro, é um dos principais fatores limitantes para o seu cultivo.

A melhor forma de controlar doenças é pelo uso de variedades resistentes. No caso do mosaico, buscou-se sem sucesso fontes de resistência em parentais do mamoeiro cultivado. Depois, testou-se a produção de plantas pré-imunizadas com estirpes fracas do vírus, todavia essa estratégia também não foi eficiente.

Assim sendo, em 1990, a Embrapa iniciou um projeto conjunto com a Universidade de Cornell, nos Estados Unidos, visando produzir um mamoeiro transgênico, da variedade Sunrise Solo, resistente a uma estirpe brasileira do vírus (SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2005). Em 1999, a *Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia* importou sementes e plântulas do mamoeiro produzido. Quando as sementes e plântulas chegaram ao Brasil, a Embrapa já possuía autorização da CTNBio para a realização de experimentos com o mamoeiro transgênico. Inicialmente as plântulas de mamoeiro transgênico foram cultivadas em Brasília visando a sua multiplicação. Concluída essa etapa, sementes foram enviadas para a *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, em Cruz das Almas, na Bahia, em 2001.

Nesta mesma época, a Embrapa criou a Rede de Biossegurança (BioSeg), projeto que visava estudar a biossegurança de algodão, batatinha, feijão, mamão e soja transgênicos. Várias unidades da Embrapa participaram deste projeto, além de algumas universidades.

Antes que as sementes de mamoeiro transgênico fossem transferidas para Cruz das Almas, iniciou-se no Brasil um grande embate com relação às plantas transgênicas. Foi questionada a legalidade da CTNBio, assim como suas decisões. Nessa época, todas as pesquisas e liberações comerciais de transgênicos no Brasil foram paralisadas. Após muitas

discussões, considerou-se que vários órgãos do governo deveriam fazer análise quanto às solicitações de pesquisa e plantio de transgênicos, sendo necessária a autorização de cada um deles para o desenvolvimento de qualquer atividade com transgênicos.

No início de 2003, como a Embrapa já havia obtido o Registro Especial Temporário (RET) para trabalhar com OGM em casa de vegetação, e como as sementes de mamoeiro armazenadas estavam ficando velhas e com alto risco de perda total de seu poder germinativo, optou-se por semeá-las. Também havia a perspectiva de se conseguir, em pouco tempo, as autorizações para os experimentos de campo. Entretanto, somente em dezembro de 2003 foi autorizado o seu plantio em condições de campo, quando o mamoeiro cultivado em casa de vegetação já estava estiolado e com mais de dois metros de altura. Optou-se em levar para o campo as plantas disponíveis, que precisaram ser escoradas para não tombarem, mas elas apresentaram uma boa recuperação e permitiram a produção de frutos e a realização das primeiras avaliações.

Cumprir destacar que o projeto mamoeiro transgênico, pertencente à Rede de Biossegurança (BioSeg), envolvia várias atividades. Durante sua execução realizou-se a coleta de espécies da família Caricaceae em diferentes regiões do Brasil para enriquecer o Banco de Germoplasma de mamoeiro. Definiu-se metodologia para avaliar o fluxo gênico entre o mamoeiro OGM e o convencional (AMORIM *et al.*, 2010). Foram realizados experimentos para determinar possíveis efeitos do mamoeiro OGM em micorrizas, insetos, fungos e nematóides presentes na cultura, não se detectando diferenças significativas, quando comparado como o mamoeiro convencional. Foram selecionadas plantas transgênicas resistentes ao vírus (MEISSNER *et al.*, 2004) e com boas características agrônomicas e elaborado um banco de dados da composição de frutos de mamoeiro convencional do grupo Solo no Brasil, para utilização em avaliação futura da equivalência substancial dos frutos de mamoeiro OGM. Também foram realizados alguns estudos botânicos do mamoeiro transgênico, comparando-se sua anatomia foliar com mamoeiros não transgênicos, não se evidenciando diferenças (LEAL-COSTA *et al.*, 2010). Na avaliação da germinação do pólen do mamão OGM em estudo, em comparação com o mamoeiro convencional, também não se detectou diferenças (MUNHOZ *et al.*, 2008). As análises de bioinformática, da sequência do gene da capa protéica do PRSV inserido no mamoeiro transgênico, demonstraram que ele não possuía potencial de alergenicidade (SOUZA JÚNIOR & MARTINS, 2003). A equipe do projeto também contribuiu para a flexibilização da Lei de Biossegurança em vigor no Brasil, assim como das normas das agências regulamentadoras (JESUS *et al.*, 2005). Durante a execução do projeto, a equipe ministrou várias palestras, publicou diversos artigos na mídia, além de ter participado de debates em diferentes fóruns, abordando plantas transgênicas.

Após a renovação das sementes disponíveis, com quase dois anos de atraso, foram iniciadas as atividades do projeto mamoeiro transgênico com a implantação de um campo

experimental em Cruz das Almas. Nesse campo, foi feita a produção de novas sementes, selecionando-se duas plantas, dentre os eventos disponíveis, para a continuação das avaliações. Em 2007 foi instalado um campo com essas plantas no Ceará. Durante sua condução, observou-se a ocorrência do PRSV, mas verificou-se que houve um retardo na infecção das plantas transgênicas, assim como sua produção foi cerca de 50 % superior a das convencionais. Nessa época, o projeto da Embrapa (BioSeg) já estava sendo finalizado, sendo então apresentada uma nova proposta para dar continuidade aos trabalhos, a qual foi recusada, haja vista a nova política da Empresa em não continuar a investir em produtos que contivessem genes marcadores para resistência a antibióticos. Atualmente, para novos produtos transgênicos, recomenda-se que eles não possuam esses genes, visto que a presença dos mesmos poderia dificultar sua liberação comercial pela CTNBio e demais órgãos regulamentadores. Como consequência, os trabalhos de pesquisa com esse mamoeiro foram descontinuados e as atividades previstas no projeto interrompidas.

A execução do projeto mamoeiro transgênico foi extremamente importante para o aprendizado, relacionado à produção e ao desenvolvimento de uma planta OGM. Houve um amadurecimento da equipe envolvida nas atividades de pesquisa com plantas transgênicas, o que deverá ser refletido na produção de um novo mamoeiro resistente a vírus, iniciado pela Embrapa em 2009, com a utilização de outras estratégias. Este novo mamoeiro deverá ter resistência ao vírus da mancha anelar e da meleira.

LIBERAÇÃO COMERCIAL DE UM OGM

Para a liberação comercial de um OGM é necessária a apresentação, para a CTNBio, de resultados de pesquisas que demonstrem a biossegurança do mesmo. Após análise da documentação apresentada, a CTNBio emite uma decisão técnica sobre a biossegurança do uso comercial daquele OGM e seus derivados. Uma vez isto feito, o Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS) analisa, a pedido da CTNBio, aspectos da conveniência e oportunidade socioeconômicas e do interesse nacional do pedido de liberação para uso comercial de OGM e seus derivados (CTNBio, 2011). Também é realizada uma consulta pública sobre a liberação deste OGM. Passadas essas fases, o OGM pode ser liberado comercialmente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento deste projeto e especialmente, aos colegas Jorge Luiz Loyola Dantas e Alberto Duarte Vilarinhos pelas sugestões para o texto desta palestra.

REFERÊNCIAS

AMORIM, V. B. de O.; OLIVEIRA, E. J.; DANTAS, J. L. L. Análise de parentesco e estimativa de fluxo gênico em mamoeiro por meio de marcadores SSR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010. Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. 1 CD-ROM.

CTNBio. **Legislação**. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/index.php/content/view/55.html?execview=listaitenslegislacao&norma=Leis>>. Acesso em: 21 julho 2011.

JESUS, K. R. E. de; RODRIGUES, G. S.; CAPALBO, D.; MEISSNER FILHO, P. E. Metodologias para avaliação ambiental de plantas geneticamente modificadas (PGM): estudo de caso do mamão geneticamente modificado para resistência ao vírus da mancha anelar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOSSEGURANÇA, 4., 2005. Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre, 2005.

LEAL-COSTA, M. V.; MUNHOZ, M.; MEISSNER FILHO, P. E.; REINERT, F.; TAVARES, E. S. Anatomia foliar de plantas transgênicas e não transgênicas de *Carica papaya* L. (*Caricaceae*). **Acta Botanica Brasílica**, v. 24, p.595-597, 2010.

MEISSNER FILHO, P. E.; SOUZA JÚNIOR, M. T.; DANTAS, J. L. L.; NICKEL, O.; GONSALVES, D. Avaliação da resistência de mamoeiros transgênicos a um isolado do *Papaya ringspot virus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.29. p.S145–S146, 2004.

MUNHOZ, M. C; LUZ, C. F. P. da; MEISSNER FILHO, P. E.; BARTH, M O; REINERT, F. Viabilidade polínica de *Carica papaya* L.: uma comparação metodológica. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, p.209-214, 2008.

SOUZA JUNIOR, M. T.; NICKEL, O.; GONSALVES, D. Development of virus resistant transgenic papayas expressing the coat protein gene from a Brazilian isolate of *Papaya ringspot virus*. **Fitopatologia brasileira**. v. 30, n. 4, p.357-365, 2005.

SOUZA JUNIOR, M. T.; MARTINS, N. F. Predição do potencial de alergenicidade de OGMs- estudo de caso. **Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v. 30, jan/jul, p.10-15. 2003.