



01.2012

BOLETIM INFORMATIVO SOBRE PESQUISAS EM PLANTAÇÕES DE ÁRVORES GM

Tecnologias novas e inovadoras e debate fundamentado sobre políticas com base científica são vitais para que encontremos o equilíbrio entre as crescentes demandas e pressões sobre as florestas, os produtos florestais e os serviços ecossistêmicos que as florestas fornecem. O uso da modificação genética em florestas plantadas é um avanço essencial para enfrentar esses desafios futuros. Até o momento, o melhoramento genético clássico melhorou bastante a produtividade das árvores. No entanto, esses métodos são lentos e o melhoramento genético de características importantes, como a resistência a estresses bióticos e abióticos, é difícil de implementar. A modificação genética de árvores oferece uma abordagem rápida e direta à melhoria da árvore e também permite o desenvolvimento de características que não seria possível por meios convencionais. Em vista da dimensão dos problemas com que se confrontam as florestas nativas e manejadas e a silvicultura em geral, temos de avaliar todas as opções de solução, especialmente as árvores GM.

FATOS IMPORTANTES:

- *Mais de 800 ensaios de campo com árvores GM realizados em todo o mundo desde 1988 em quase 40 variedades de árvores e espécies perenes lenhosas e cerca de 30 características GM oferecem um histórico documentado de utilização segura;*
- *A maior parte das características GM avaliadas teve benefícios ambientais e foi efetuada pelo setor público;*
- *Há um histórico estabelecido de avaliação de riscos e documentação corroboradora. As diretrizes de avaliação de risco existentes e os protocolos de biossegurança estabelecidos para plantas GM são aplicáveis às árvores GM;*
- *Há um diálogo estabelecido sobre dados e proteções adequados para árvores GM.*

Ensaio de campo com árvores GM:

Os ensaios de campo com árvores GM (para fins industriais; fibras, celulose e produtos químicos) ou árvores frutíferas e lenhosas perenes (para produção de alimentos e frutos, ou produtos industriais, como vinho e óleo) são pesquisados e avaliados no âmbito das disposições da legislação nacional de biossegurança dos países onde são desenvolvidos. Árvores GM foram avaliadas dessa forma em mais de 800 ensaios de campo desde 1988, e informações detalhadas sobre esses ensaios estão facilmente disponíveis nos sites das agências reguladoras nacionais que avaliam, autorizam e monitoram os ensaios de campo com árvores GM em todo o mundo. Há razões claras e convincentes pelas quais os princípios de avaliação de risco ambiental existentes podem ser aplicados com sucesso a árvores GM e por que estudos futuros com árvores GM devem receber total apoio:

1. Histórico estabelecido de avaliação de riscos e documentação corroboradora

Há uma série de avaliações de risco ambiental e documentação corroboradora para avaliação do risco ambiental disponíveis gratuitamente para consulta:

Nos EUA, as avaliações de risco ambiental para árvores transgênicas foram elaboradas e publicadas pelos Estados Unidos por meio do Serviço de Inspeção de Saúde Animal e Vegetal do Departamento de Agricultura dos EUA (USDA/APHIS). Na Europa, as avaliações de risco de outras espécies de árvores também foram realizadas e publicadas pela União Europeia. Cada relatório inclui detalhes de uma avaliação de impacto ambiental e gestão de risco. O Grupo de Trabalho para a Harmonização da Supervisão de Regulamentação em Biotecnologia da OCDE publica Documentos de Consenso de Biossegurança como parte de sua missão essencial de permitir o compartilhamento de informações sobre os principais componentes que os países membros acreditam serem relevantes para uma análise de segurança ambiental. Os documentos de consenso são uma ferramenta para os cientistas que preparam pedidos de autorizações regulatórias; para reguladores que realizam avaliações de risco ambiental de organismos transgênicos; e para governos que promovem a educação pública, a pesquisa e o compartilhamento de informações. O objetivo é garantir que os países usem métodos comuns para coletar informações consistentes para avaliações de risco/segurança em seu desenvolvimento de regulamentos e diretrizes de biotecnologia e que qualquer informação relativa à biologia de um organismo seja idêntica, independentemente do sistema regulatório do país envolvido.

2. Histórico de uso seguro de árvores transgênicas em mais de 800 ensaios ao redor do mundo

Mais de 800 ensaios de campo com árvores GM (incluindo árvores florestais, árvores frutíferas e lenhosas perenes) foram avaliados em todo o mundo desde 1988, segundo os critérios existentes para plantas transgênicas, e nenhum desses ensaios relatou qualquer dano à biodiversidade, à saúde humana ou ao ambiente. Isso indica que os princípios fundamentais da avaliação de risco ambiental são os mesmos e que as estruturas existentes nesses países são suficientemente flexíveis para o manejo de plantas com uma ampla variedade de características biológicas, incluindo árvores.

3. Diálogo estabelecido sobre os dados e proteções adequados para árvores GM

Vários workshops foram realizados para discutir e avaliar como os princípios básicos de avaliação de risco ambiental e supervisão regulatória são aplicáveis às árvores. Em 2004, a FAO publicou o relatório: "Preliminary Review of Biotechnology in Forestry, Including Genetic Modification" que fornece informações estatísticas sobre a extensão e os padrões de pesquisa de transgênicos e sobre a aplicação a árvores florestais em nível mundial¹. De 25 de abril a 30 de junho de 2000, a FAO também organizou um fórum de discussão eletrônico com o tema: "As biotecnologias atualmente disponíveis para o setor florestal nos países em desenvolvimento são adequadas?" Está disponível um resumo da conferência e dos pontos principais². A União Internacional de Instituições de Pesquisa Florestal (IUFRO) criou recentemente uma Força-Tarefa sobre Florestas e Árvores Geneticamente Modificadas³ e emitiu uma Declaração de Posicionamento sobre os Benefícios e Riscos de Plantações Transgênicas⁴.

Recomendações para outros diálogos políticos sobre árvores GM

Em vista da diversidade de características, espécies, locais e ambientes em estudo, parece mais sensato seguir uma abordagem caso a caso na regulamentação de árvores GM, e essa abordagem básica é oficialmente reconhecida no Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, Anexo III/6⁵.

Em seu quarto encontro, as Partes do Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança concordaram em criar um Grupo de Peritos Técnicos Ad Hoc (AHTEG) para Avaliação e Gestão de Risco, para desenvolver modalidades para o desenvolvimento de documentos de orientação sobre aspectos específicos da avaliação de risco de organismos vivos modificados (OVMs), incluindo as árvores GM⁶. Nossas recomendações para este debate e em outras partes da questão de ensaios de campo com árvores GM são:

¹ <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/ae574e/ae574e00.pdf>

² <http://www.fao.org/Biotech/Conf2.htm>

³ <http://www.iufro.org/science/task-forces/genetics/?L=3print%2Fprint%2F>

⁴ Strauss et al. 1999 Nature Biotechnology 17, 1145

⁵ Jaffe, G. Implementing the Cartagena Biosafety Protocol through national biosafety regulatory systems: an analysis of key unresolved issues. Journal of Public Affairs 5, 299 - 311 (2005). Annex III/6 states that under general principles governing risk assessment, "Risk assessment should be carried out on a case-by-case basis. The required information may vary in nature and level of detail from case to case, depending on the living modified organism concerned, its intended use and the likely potential receiving environment."

⁶ UNEP/CBD/BS/COP-MOP/4/L.12 Annex 1.(d)(ii)

1. As estruturas de biossegurança e regulamentares existentes são adequadas e outras diretrizes são redundantes ou inadequadas:

Os pedidos de desenvolvimento de critérios adicionais de avaliação de risco especificamente para árvores GM são redundantes visto que o Protocolo de Cartagena já indicou os princípios gerais a serem considerados na avaliação de risco e reúne o conhecimento necessário para determinar se alguma diretriz adicional será necessária. Em vista da vasta experiência na compreensão da segurança de árvores GM, os princípios de avaliação de risco ambientais já estabelecidos para outras plantas GM são evidentemente amplos e flexíveis o suficiente para lidar com a variedade de características aplicadas a árvores GM. As árvores já estão incluídas no âmbito do Protocolo no trabalho de avaliação de risco reconhecido no artigo 1(x), e o artigo 1(w) reconhece a importância do Seminário Canadá-Noruega sobre Avaliação de Risco para Aplicações Emergentes de OVMs. O relatório do Seminário Canadá-Noruega confirma que a avaliação de risco de árvores GM deve ser realizada caso a caso e que a metodologia geral para a avaliação de risco com base científica estabelecida no Protocolo aplica-se também a árvores GM.

2. São necessárias plantações de árvores GM de alta produtividade:

As florestas são de importância vital para a economia mundial, para a manutenção e preservação do nosso clima, para a biodiversidade e para a subsistência de sociedades e culturas que dependem delas. Embora as florestas cubram apenas 8% do planeta, elas exercem um impacto muito forte sobre o ciclo global do carbono, fornecendo 30-60% da capacidade de redução total necessária para reduzir o aumento de carbono na atmosfera ao longo dos próximos 50 anos⁷. O desmatamento, a uma taxa de 12 milhões de hectares por ano⁸, é um problema global que requer atenção urgente, sendo responsável atualmente por cerca de 30% das emissões de gases de efeito estufa⁹. Atualmente, 242 milhões de hectares de floresta estão sob ameaça imediata, 96% dos quais se encontram na África, América Latina e Sul/ Sudeste da Ásia, com cerca de 127 milhões de pessoas diretamente afetadas.

Evidentemente, devem ser tomadas medidas para conter o impacto ambiental e social da demanda crescente por árvores florestais, pois o consumo mundial de madeira é estimado em pelo menos 3,4 bilhões de m³ por ano^{10 11}, e está previsto um aumento de 25% desse consumo entre 2007 e 2020. As plantações são consideradas necessárias para a silvicultura sustentável e para aliviar as pressões sobre as florestas nativas. Nos últimos 50 anos, plantações cuidadosamente manejadas de variedades de elite tornaram-se um importante setor global, embora as plantações ainda forneçam apenas cerca de 12% da madeira consumida¹². As árvores GM serão uma parte importante das plantações modernas e dos esforços para reduzir as pressões sobre as florestas nativas à medida que a indústria procurar matérias-primas renováveis e que entrem em vigor legislações restringindo a exploração madeireira de florestas nativas.

A China, com um programa agressivo de arborização e reflorestamento, fornece um valioso ponto de referência para o diálogo político a respeito do impacto socioeconômico e ambiental das florestas plantadas^{13 14}, em especial das florestas GM. Duas legislações importantes, a “Lei de Prevenção e Controle à Desertificação”¹⁵, de 2002, e a “Decisão sobre o Setor de Silvicultura”, de 2003, foram implementadas para reverter a desertificação (um problema que afeta 400 milhões de pessoas, visto que 18% da superfície terrestre da China tornaram-se arenosos¹⁶), para minimizar a erosão do solo, acelerar o desenvolvimento do setor de silvicultura e proteger os ecossistemas florestais. Em 2002, os gastos do governo em silvicultura alcançaram US\$4,2 bilhões¹⁷. Em 2002, o governo da China autorizou a liberação de choupos GM e, até o momento, 1,4 milhão de árvores foram plantadas¹⁸, misturadas com variedades convencionais para assegurar a gestão integrada de pragas. Mais recentemente, em 2008, choupos GM projetados para tolerar solos salinos foram plantados para a reabilitação das terras salinas. Esse é um programa importante de restauração de terra visto que na China há 66,7 milhões de hectares de terras afetadas por condições de alta salinidade ou alcalinidade.

⁷ International Panel on Climate Change. Climate Change 2007. The IPCC 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007). <http://www.ipcc.ch/>

⁸ Walter, C. & Fenning, T. (2004). Deployment of genetically-engineered trees in plantation forestry – An issue of concern? The science and politics of genetically modified tree plantations. In: Plantation Forest Biotechnology for the 21st Century (Eds. Walter, C., Carson, M., Research Signpost, Kerala, India, 2004), 423-424

⁹ International Panel on Climate Change. Climate Change 2007. The IPCC 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007). <http://www.ipcc.ch/>

¹⁰ Enning, T.M. & Gershenzon, J. (2002). Trends Biotechnol. 20, 291-296

¹¹ Food and Agriculture Organisation of the United Nations. Global Forest Resources Assessment. (FAO, Rome, 2005). <http://www.fao.org/forestry/site/24690/en>

¹² <http://faostat.fao.org/>

¹³ Hyde, W.F., Wei, J. and Xu, J. (2008). Environment for Development Discussion Paper EFD DP 08-11

¹⁴ Ewald, D., Hu., J and Yang M (2006). Transgenic forest trees in China. In: Tree transgenesis: Recent Developments, (Eds. Fladung, M., Ewald, D., Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006), 25-45

¹⁵ http://www.adb.org/Projects/PRC_GEF_Partnership/Desertification.pdf

¹⁶ China Statistics Bureau 2004

¹⁷ <http://www.forestry.gov.cn>

¹⁸ Wang, L., Han, Y. and Hu. J. (2004) Transgenic forest trees for insect resistance. In: Molecular Genetics and Breeding of forest trees. (Eds. Kumar, S., Fladung M. New York: Food Products Press), 243-261

3. Maior apoio a pesquisas do setor público para divulgar os benefícios da biotecnologia florestal.

Até o momento, as instituições de pesquisa do setor público foram responsáveis pela maior parte das atividades no campo de biotecnologia florestal. Os avanços na propagação *in vitro*, genômica e transformação genética aceleraram o desenvolvimento de árvores GM nos últimos 15 anos, e pelo menos 33 espécies de árvores transformadas foram regeneradas com êxito até o momento¹⁹. Por meio de esforços globais de colaboração entre muitos institutos do setor público, as informações genômicas sobre espécies florestais importantes aumentaram drasticamente nos últimos anos. Na Europa, por exemplo, o potencial para obter valor a partir desse trabalho é grande, em vista das redes de pesquisa bem conectadas, o compromisso da Comissão Europeia em financiar a pesquisa em biotecnologia florestal no seu programa FP7 para sua visão de 2020²⁰, o impacto crescente da pesquisa genômica em árvores e a relevância socioambiental das características em consideração. Esse trabalho é realizado com alto grau de transparência e relevância direta para o debate atual. Como exemplo, um projeto apoiado pelo Ministério Federal da Educação e Pesquisa da Alemanha, por meio da plataforma de pesquisa europeia “Biosafenet” e patrocinado pelo programa FP6 da Comissão Europeia, está produzindo dados valiosos sobre o fluxo de genes, o potencial de desintoxicação do solo, a estabilidade genética e os possíveis impactos sobre fungos nocivos. Esse banco de dados está disponível gratuitamente e serve como um recurso importante para o debate sobre essas questões sensíveis e polêmicas²¹. As redes globais de pesquisa continuarão a ser um importante veículo de comunicação dos avanços científicos²² e com uma perspectiva de bens públicos, o setor público já está concentrando uma grande porcentagem das análises de ensaios nesses temas, como a contenção do fluxo gênico, a estabilidade dos transgenes ao longo das gerações, o impacto ambiental e a remediação e conservação ambientais.

O foco na pesquisa do setor público talvez seja a base da razão pela qual tantas espécies de árvores diferentes, com baixo ou nenhum valor comercial, estão agora ativamente em ensaios de campo e por que tantas características estão sendo avaliadas. Há diversos beneficiários principais desses, incluindo pesquisas com culturas de importância econômica relativamente baixa globalmente (como mamão, ameixa e framboesa), pesquisa de árvores sem valor econômico, mas de importância para a conservação (como o olmo e a castanheira americana²³), e programas de fitorremediação de solos contaminados por metais pesados ou contaminantes orgânicos²⁴. Com fundos significativos agora disponíveis para pesquisas com árvores, alguns devem ser aplicados em projetos de relevância global, como a compreensão e conservação da diversidade da floresta tropical, e que o foco da pesquisa futura não seja puramente aplicações industriais da biotecnologia florestal.

É necessário forte apoio a uma rede internacional de ensaios de pesquisa de campo para permitir a padronização de procedimentos, incentivar a comunicação com base científica dos benefícios e riscos de árvores GM e treinamento abrangente em monitoramento e avaliação de risco e biossegurança.

¹⁹ Frankenhuyzen, K.v., Beardmore, T. (2004). Canadian Journal of Forest Research, 34: 1163-1180

²⁰ <http://ec.europa.eu/research/fp7>

²¹ <http://www.gmo-safety.eu/en/wood/poplar/54.docu.html>

²² http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr170/psw_gtr170.pdf

²³ <http://www.acf.org>

²⁴ Merkle, S.A. (2006). Engineering forest trees with heavy metal resistance genes. *Silvae Genetica* 55: 263-268