

***ÁRVORES GENETICAMENTE  
MODIFICADAS***

A ameaça definitiva para as florestas

Coordenação Geral: Ricardo Carrere

Desenho da Capa: Flavio Pazos

Tradução: María Isabel Sanz

© Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais e Amigos da Terra

Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais  
Maldonado 1858, Montevidéu, Uruguai  
telefone: +598 2 413 2989, fax: +598 2 410 0985  
E-mail: [wrm@wrm.org.uy](mailto:wrm@wrm.org.uy)  
Site: <http://www.wrm.org.uy>

Amigos da Terra Internacional  
Secretariado P.O. Box 19199, 1000 gd Amsterdã, Holanda  
telefone: 31 20 622 1369. fax: 31 20 639 2181  
E-mail: [foei@foei.org](mailto:foei@foei.org)  
Site: <http://www.foei.org>

A presente publicação também está disponível em espanhol e inglês.

O conteúdo da presente publicação pode ser reproduzido total ou parcialmente sem qualquer autorização prévia. No entanto, a autoria de Amigos da Terra e do Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais deve ser claramente reconhecida e a reprodução deve ser comunicada ao Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais.

Publicado em dezembro de 2004. Traduzido para o português em agosto de 2005.

A preparação do conteúdo da presente publicação foi possível graças ao apoio financeiro de Novib, Hivos (Holanda), da Sociedade Sueca para a Conservação da Natureza e de Amigos da Terra. As opiniões, a informação, o material e os termos geográficos e geopolíticos utilizados na presente são responsabilidade exclusiva dos autores.

**n(o)vib**  
OXFAM NETHERLANDS

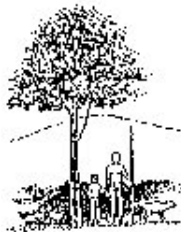


Svenska Naturskyddsforeningen

# ***ÁRVORES GENETICAMENTE MODIFICADAS***

A ameaça definitiva para as florestas

Chris Lang



Movimento Mundial pelas  
Florestas Tropicais



**Amigos  
da Terra**

**Amigos da Terra Internacional** (FoEI) é uma federação de organizações ambientais autônomas do mundo inteiro, fundada em 1971. Em 70 países, os membros de FoEI fazem campanhas sobre as questões ambientais e sociais mais urgentes, promovendo ao mesmo tempo a transição para sociedades sustentáveis. Os membros de FoEI estão unidos pela convicção de que para o desenvolvimento ambientalmente sustentável é preciso tanto militância de base quanto campanhas nacionais e internacionais efetivas. O secretariado de Amigos da Terra Internacional está sediado em Amsterdã, Holanda.

O **Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais** (WRM), fundado em 1986 é uma rede internacional de grupos da sociedade civil do Sul e do Norte, envolvidos na defesa das florestas do mundo. Trabalha para garantir a posse da terra e os meios de vida dos povos das florestas e apóia seus esforços para defender as florestas do corte comercial, das barragens, da mineração, das plantações, das granjas de camarões, da colonização e de outros projetos que as ameaçam. O Secretariado Internacional do WRM está sediado em Montevidéu, Uruguai, e tem um escritório de apoio na Europa em Moreton-in-Marsh, Reino Unido.

# ÍNDICE

## **Árvores geneticamente modificadas: um passo para a frente na direção errada**

**Ricardo Carrere e Simone Lovera ..... 7**

<b>1: Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>O que é a modificação genética? .....</b>	<b>11</b>
<b>Origens das árvores GM .....</b>	<b>16</b>
<b>2: Esclarecendo as mentiras: por que as árvores GM não fazem sentido .....</b>	<b>19</b>
<b>1. As Árvores GM de crescimento mais rápido não ajudarão a aliviar a pressão sobre as florestas nativas .....</b>	<b>20</b>
<b>2. As árvores GM não podem ajudar a reverter a mudança climática .....</b>	<b>22</b>
<b>3. A modificação genética das árvores para reduzir o conteúdo de lignina não soluciona a poluição das fábricas de celulose .....</b>	<b>23</b>
<b>4. As árvores GM resistentes a insetos não levarão a um menor uso de praguicidas .....</b>	<b>24</b>
<b>5. As árvores GM com tolerância a herbicidas não trarão consigo um menor uso de herbicidas .....</b>	<b>25</b>
<b>6. As árvores GM não limparão a poluição .....</b>	<b>27</b>
<b>7. Riscos da poluição genética .....</b>	<b>28</b>
<b>8. Os olmos GM não solucionam a grafiose dos ulmeiros .....</b>	<b>30</b>
<b>9. Do ponto de vista econômico, fazem sentido as árvores GM? .....</b>	<b>31</b>
<b>10. Sabem os cientistas o que estão fazendo? E deveríamos confiar neles? .....</b>	<b>35</b>

<b>3: Uma rede de atores: algumas das companhias e instituições de pesquisa envolvidas .....</b>	<b>38</b>
<b>União Internacional de Organizações de Pesquisa Florestal (IUFRO) .....</b>	<b>39</b>
<b>ArborGen, EUA .....</b>	<b>40</b>
<b>Horizon2, Nova Zelândia .....</b>	<b>41</b>
<b>GenFor, Chile .....</b>	<b>42</b>
<b>Aracruz Celulose, Brasil .....</b>	<b>43</b>
<b>Nippon Paper Industries, Japão .....</b>	<b>44</b>
<b>Oji Paper, Japão .....</b>	<b>44</b>
<b>Programa de genômica, biotecnia e melhoramento de árvores, Universidade de Oregon, EUA .....</b>	<b>45</b>
<b>Laboratório Nacional de Oak Ridge, EUA .....</b>	<b>46</b>
<b>Universidade de North Carolina, EUA .....</b>	<b>47</b>
<b>Organização de Pesquisa Científica e Industrial do Commonwealth (CSIRO), Austrália .....</b>	<b>47</b>
<b>Forest Research, Nova Zelândia .....</b>	<b>48</b>
<b>Academia Florestal Chinesa, Beijing .....</b>	<b>49</b>
<b>Departamento de Ciências Vegetais, Universidade de Oxford, Inglaterra .....</b>	<b>50</b>
<b>4: Legislação, regulamentação e forças de mercado .....</b>	<b>51</b>
<b>Convenção sobre Diversidade Biológica (Protocolo de Cartagena) .....</b>	<b>54</b>
<b>Organização Mundial do Comércio (Acordo MSF) .....</b>	<b>55</b>
<b>Exemplos de legislação sobre OGM de diferentes partes do mundo .....</b>	<b>56</b>
<b>Certificação florestal e árvores GM .....</b>	<b>62</b>
<b>5: A resistência é fértil: protestações contra as árvores GM .....</b>	<b>65</b>
<b>Notas e fontes .....</b>	<b>71</b>

## **Árvores geneticamente modificadas: um passo para a frente... na direção errada**

Até agora o debate sobre os organismos geneticamente modificados (OGM) se tem focalizado principalmente nos cultivos agrícolas e apenas em menor medida nas árvores geneticamente modificadas. Isso é compreensível, já que estão sendo plantados muitos cultivos GM comercialmente e muitos deles estão destinados a alimentar direta ou indiretamente seres humanos, o que constitui uma ameaça potencial para a saúde.

No entanto, isso não significa que as árvores geneticamente modificadas sejam menos perigosas. Pelo contrário, os perigos que apresentam as árvores GM são de algum jeito mais sérios que os que apresentam os cultivos GM. As árvores vivem mais tempo que os cultivos agrícolas e isso significa que pode haver mudanças em seu metabolismo muitos anos depois de terem sido plantadas. Ao mesmo tempo, as árvores se diferenciam dos cultivos em que a maioria não têm sido domesticados, e os conhecimentos dos cientistas sobre os ecossistemas florestais é escasso. Isso implica que os potenciais riscos ecológicos e outros associados com as árvores GM, são bem maiores que no caso dos cultivos.

Apesar das incertezas e dos riscos potenciais, os cientistas florestais estão muito ocupados brincando com os genes para “melhorar” as árvores. Logicamente que o que fazem na realidade é mudar algumas das características das árvores para satisfazer melhor os interesses dos que financiam suas pesquisas, com o fim de melhorar a rentabilidade dos negócios envolvidos.

Mas desde uma perspectiva biológica não há qualquer melhoria. É uma árvore com menos lignina melhor ou pior que uma normal? Com certeza é pior, em virtude da decorrente perda de força estrutural, o que faz com que seja suscetível de sofrer sérios danos, durante as tormentas de vento. É uma “melhoria” uma árvore resistente aos herbicidas? Não, não é, porque permite a fumigação extensiva de herbicidas, que afeta o solo onde está a árvore, ao mesmo tempo que destrói a flora local e afeta a vida silvestre. Qual a utilidade de uma árvore sem flores, sem frutos e sem sementes para os seres vivos? Não fornecerá alimento a miríades de espécies de insetos, pássaros e outras espécies que dependem delas para alimentar-se. É uma melhoria uma árvore

com propriedades inseticidas? É um perigo para muitas espécies de insetos que por sua vez fazem parte de cadeias alimentares maiores.

O fato é que as árvores de engenharia genética são um passo para a frente...na direção errada.

Desde uma perspectiva industrial orientada ao lucro, as florestas têm sido percebidas consistentemente como “desordenadas” e “pouco produtivas”. Durante muitos anos, portanto, se tem alocado a cientistas florestais e silvicultores a tarefa de “melhorá-las”. A resposta foi estabelecer plantações de uma única espécie em fileiras retas e equidistantes para obter desse jeito o maior volume possível de madeira por hectare. Desse jeito, as florestas estão sendo progressivamente substituídas por monoculturas produtoras de madeira.

Foram tomadas diferentes medidas para “melhorar” as florestas. O primeiro passo foi pesquisar quais eram as árvores apropriadas para cada meio ambiente e selecionar as que apresentavam melhores qualidades para o fim visado: a produção de madeira. A Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) teve um papel importante nesse respeito, particularmente no caso do eucalipto. Rápido crescimento, troncos retos, poucos galhos e madeira adequada para a indústria foram algumas das qualidades escolhidas. O segundo passo implicou a adoção de todo o pacote da Revolução Verde, também respaldado pela FAO: mecanização, herbicidas, adubos químicos, praguicidas. A etapa seguinte foi a seleção genética tradicional para “melhorar” o desempenho das plantações em termos de rendimento de madeira, à que logo seguiu a clonagem das “melhores” árvores. Desde essa perspectiva reducionista, logicamente a seguinte etapa era modificar as árvores geneticamente.

É justamente esse modelo de monocultura de árvores em grande escala o que comunidades locais e organizações do mundo inteiro combatem cada vez mais, por causa de seus impactos sociais e ambientais negativos. As plantações de árvores GM apenas vão exacerbar esses impactos. Árvores de crescimento mais rápido esgotarão a água mais rapidamente; haverá uma maior destruição da biodiversidade nos desertos biológicos de árvores modificadas para serem resistentes a insetos e não ter flores, frutos nem sementes; o solo se destruirá mais rapidamente, através do aumento da extração de biomassa, a mecanização intensiva e o aumento do uso de agroquímicos; mais comunidades serão despojadas de seus meios de vida e serão deslocadas para abrir o caminho para ainda mais “desertos verdes”.



Apesar disso, os cientistas florestais continuam avançando, não apenas no nível de laboratório e de testes controlados, mas também no campo, como no caso da China, onde já foram plantados mais de um milhão de álamos GM resistentes a insetos. Ninguém sabe exatamente em que área da China foram plantadas as árvores GM e o que é pior ainda, é muito difícil encontrá-las, porque um álamo GM é muito parecido com qualquer outro álamo. Além disso, os álamos podem propagar-se muito facilmente e as árvores GM são levadas de um viveiro a outro. Em decorrência disso, os álamos GM continuam espalhando-se sem qualquer controle.

Em vez de deixar de fazer testes perigosos como esse, a resposta dos proponentes das árvores GM é usar os mesmos argumentos que os promotores das plantações tradicionais, que declaram que “as plantações estão aqui para ficar, gostemos ou não”, substituindo simplesmente a palavra “plantações” com “árvores GM”.

Esse absurdo e perverso tipo de raciocínio pode aplicar-se a praticamente tudo. Significaria que a perda da biodiversidade “está aqui para ficar”, a escassez de água “está aqui para ficar”, a mudança climática “está aqui para ficar”, a pobreza “está aqui para ficar” e a desigualdade de gêneros “está aqui para ficar”, gostemos ou não.

No entanto, nós -como a maioria das pessoas- acreditamos que as coisas podem mudar justamente quando as pessoas não gostam de como são as coisas. É por isso que os governos ajustam convenções ambientais, acordos sobre direitos humanos e convênios sobre os direitos dos povos indígenas, dos trabalhadores, das mulheres e das crianças, por mencionar apenas alguns deles.

No caso da Convenção sobre Diversidade Biológica, fica claro que os OGM em geral e as árvores GM em particular constituem uma violação da Convenção, o que obriga os governos a adotar um enfoque precautório a respeito dos organismos modificados geneticamente que podem causar danos sérios à biodiversidade.

As árvores GM também violam o espírito do Fórum das Nações Unidas sobre Florestas (UNFF), estabelecido para proteger as florestas do mundo. É claro que as árvores GM apresentam o maior dos perigos para os ecossistemas florestais e que o UNFF deveria proibir a liberação de árvores GM.

O que piora as coisas é que a Convenção sobre a Mudança Climática tem permitido explicitamente a inclusão das árvores GM no quadro do Mecanismo para o Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto. Isso significa que a Convenção não apenas apóia a expansão das plantações de monoculturas florestais que supostamente atuariam como “sumidouros de carbono”, apesar de seus impactos negativos sociais e ambientais, mas permite que essas mesmas plantações estejam compostas de árvores GM, multiplicando desse jeito os impactos e acrescentando novos.

Portanto fazemos um chamamento a todos os governos, especialmente os que são Partes da Convenção-Quadro sobre a Mudança Climática e seu Protocolo de Kyoto, para que proibam a liberação das árvores GM.

O futuro o construímos agora. O mundo pode ir em uma direção ou em outra. A decisão depende de nós, e não do “destino” nem dos técnicos geneticistas. Se “não gostamos da situação” podemos e devemos fazer alguma coisa.

Esse é o objetivo do presente livro: fazer alguma coisa nesse sentido, informando e compartilhando a análise da questão das árvores GM e desse jeito servir como ferramenta para as pessoas que estão tentando dirigir o mundo pelo caminho correto. Um outro mundo é possível...queira ou não a indústria das árvores GM.

Ricardo Carrere  
Movimento Mundial pelas  
Florestas Tropicais

Simone Lovera  
Amigos da  
Terra Internacional

# 1: Introdução

## O que é a modificação genética?

Há uma diferença fundamental entre os programas tradicionais de melhoramento e a modificação genética das plantas. Ao utilizarem as técnicas tradicionais de melhoramento, os fitomelhoradores (sejam agricultores, silvicultores ou pesquisadores de laboratório), podem cruzar apenas plantas de uma mesma espécie ou de espécies muito relacionadas. Não é possível, por exemplo, cruzar um peixe com um eucalipto. A modificação genética permite aos cientistas modificar árvores inserindo material genético de outra árvore da mesma espécie, de outra espécie de árvore ou diretamente de outra espécie de planta ou animal. Em outras palavras, a modificação genética permite aos cientistas inserir genes de peixe nos eucaliptos.

A informação genética necessária para desenvolver um organismo completo a partir de células individuais está contida nas células em uma molécula chamada ácido desoxirribonucléico (ADN). O fato de que a informação armazenada no ADN de um organismo possa ser lida por qualquer outro organismo significa que o ADN alheio, ao ser inserido nas células da planta, pode mudar a forma na que uma espécie vegetal cresce, funciona ou se reproduz.

Um gene é um segmento de ADN. A modificação genética supõe inserir material genético de outra espécie em uma planta ou modificar os genes de uma planta manipulando a molécula de ADN. A informação genética total de um organismo se chama genoma.

Os cientistas têm desenvolvido três técnicas para inserir ADN alheio em plantas. A primeira técnica consiste em cobrir partículas de ouro com ADN e incrustá-las nas células vegetais com uma “pistola gênica”. John Sanford, Edward Wolf, Nelson Allen e Theodore Klein, cientistas da Universidade de Cornell, desenvolveram a primeira pistola gênica. Em 1983, Sanford e Wolf utilizaram uma pistola de ar comprimido para inserir pó de tungstênio em uma cebola. Os cientistas de Cornell patentearam essa tecnologia e depois a venderam ao gigante da indústria química DuPont, que no começo da década de 80 tinha estabelecido laboratórios para trabalhar com plantas.

A segunda técnica é utilizar uma bactéria, como por exemplo o *Agrobacterium tumefaciens*, que pode transferir porção de seu ADN às plantas. Na natureza a bactéria provoca inchaços ou câncer na planta hospedeira e transfere parte de seu ADN às células da planta hospedeira. Os biólogos moleculares modificam a bactéria para que ela contenha o ADN alheio que se deseja. Depois se infeta as células vegetais com a bactéria e o ADN alheio se transferirá à planta hospedeira.

Por exemplo, uma empresa de biotecnologia da Nova Zelândia chamada Forest Research está pesquisando com árvores GM resistentes a insetos. “O que temos feito no laboratório é tirar esses feios genes que formam o câncer e substituí-los com nossa porção de ADN preferida”, disse ao *New Zealand Herald* a doutora Julia Charity, da Forest Research. “Fazemos com que a bactéria absorva o ADN através de um choque elétrico. A célula, absolutamente horrorizada, abre suas paredes e o ADN se insere lá...a bactéria atua como uma lançadeira e basicamente injeta seu ADN na célula da planta”, explicou a doutora Charity.

Uma variação dessa técnica é usar o fato de que alguns vírus de plantas se inserem a si mesmos no ADN de uma planta hospedeira. Os cientistas modificam o vírus da planta eliminando os genes que causam doenças e substituindo-os com os genes que querem inserir na célula hospedeira. A planta é infetada com o vírus, que por sua vez expressa o gene alheio na planta hospedeira.

A terceira técnica é inserir o ADN no protoplasta da planta: uma célula vegetal à que lhe foi subtraída a parede da célula por métodos químicos. O ADN desejado coloca-se sobre um vetor plasmídeo (uma molécula de ADN que se replica a si mesma), que se injeta no protoplasta. Cultivam-se as células vegetais em cultivos de tecido e o vetor introduz os genes desejados no genoma da planta hospedeira.

Nenhuma dessas técnicas é especialmente precisa e a modificação genética pode ter efeitos imprevisíveis. A localização dos genes alheios no genoma afeta sua função; no entanto, não há jeito de saber exatamente em qual parte do genoma da célula receptora se inserirá o gene alheio. Não há jeito de controlar quantas cópias do ADN se inserirão, nem o grau em que os genes alheios afetarão (se o fizerem) o crescimento da planta. Também não há jeito de saber se a inserção será estável. Os genes alheios podem interagir com os genes da planta hospedeira de formas inesperadas. “O processo é

incontrolável, pouco confiável e imprevisível”, como dizem Mae-Wan Ho e Joe Cummins, do Instituto para a Ciência na Sociedade [Institute for Science in Society].

Um experimento realizado pelo Instituto Florestal da China ilustra o problema. Os cientistas introduziram genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* para conseguir álamos resistentes a insetos. Inseriram-se os mesmos genes em todas as árvores, mas os cientistas observaram três grupos de resultados diferentes. As árvores do primeiro grupo continuavam estando afetadas pelos insetos. O segundo grupo de árvores era resistente aos insetos, mas as folhas eram mais amarelas e mais pequenas que o comum. No terceiro grupo as árvores cresceram normalmente e foram resistentes a insetos. No entanto, dois anos depois, as árvores foram atacadas por insetos que até esse momento não eram conhecidos como pragas do álamo.

Brian Tokar, editor do livro *Redesigning Life?*, aponta que acrescentar genes de vírus a uma planta pode aumentar a instabilidade do genoma da planta. Os genes necessários para o normal funcionamento da planta podem apagar-se ou serem silenciados. Os vetores virais apresentam a possibilidade de uma maior transferência de genes a organismos não relacionados. Os vírus GM podem combinar-se com outros vírus para formar novos vírus e doenças infecciosas.

As árvores clonadas não são necessariamente árvores geneticamente modificadas. A clonagem utiliza parte de uma planta para fazer uma cópia exata da planta original e não implica mudanças no ADN da planta. Descritas às vezes como árvores “melhoradas geneticamente”, os clones se reproduzem a partir de árvores progenitoras selecionadas que apresentam uma característica desejada (como crescimento rápido, caules retos, menor número de galhos ou qualquer característica procurada pelos cientistas). A clonagem permite aos cientistas florestais fazer uma coisa que na natureza é impossível: a produção em massa de árvores geneticamente idênticas a uma árvore progenitora.

A forma mais fácil de clonagem, que agricultores e jardineiros tem praticado por anos, é extrair uma poda da planta.

Para o cultivo de tecidos, o tecido da planta se faz crescer em um laboratório, onde todos os fatores externos podem controlar-se cuidadosamente, como nutrientes, hormônios, água e oxigênio. No processo chamado embriogênese

somática, desenvolvido recentemente, os cientistas cultivam embriões, a partir das células não reprodutivas das árvores. Os cultivos de tecido ou embriões podem ser congelados, o que permite aos pesquisadores avaliar o material e depois descongelar os melhores espécimes.

Os cientistas florestais também utilizam diferentes técnicas, entre as que estão a seqüenciação de ADN, o mapeamento genético e os estudos da função gênica, com o fim de estabelecer a correspondência entre uma característica particular, por exemplo, o crescimento rápido, e as seqüências do ADN. O mapeamento genético poderia ser útil para os fitomelhoradores de árvores ao identificar a característica dentro da enorme variação que apresentam as diferentes árvores. Por exemplo, na Universidade de California-Davis, EUA, os pesquisadores estão utilizando mapas genéticos para criar tabelas que indiquem quais as partes dos genes de uma árvore que controlam as características como o crescimento rápido. A seguinte etapa é produzir as árvores (ou modificá-las geneticamente) com essas características identificadas, utilizando a informação dos mapas genéticos.

Apesar de que em si mesma não implique modificação genética, grande parte da pesquisa sobre árvores a nível genético se faz de olho na futura modificação genética. A Forest Research, por exemplo, é uma empresa de biotecnia florestal da Nova Zelândia, que está pesquisando como produzem lignina as árvores. A lignina é o aglutinante que mantém unidas as células da madeira e faz com que as árvores sejam fortes. Entre os objetivos no longo prazo da Forest Research está a produção de árvores GM com conteúdo reduzido de lignina ou com uma lignina mais fácil de extrair durante o processo de produção da pasta. Os cientistas da Forest Research estão trabalhando em uma técnica de modificação genética das células da madeira para introduzir genes específicos e analisar os efeitos no desenvolvimento das células da madeira.

As empresas que trabalham para a produção de uma árvore geneticamente modificada costumam produzir também clones de árvores “geneticamente melhoradas” através da utilização de cultivos de tecido e embriogênese somática. A venda dessas árvores fornece uma renda à empresa cujos cientistas trabalham no desenvolvimento de árvores GM. Pode funcionar também como plano de respaldo comercial em caso de que a pesquisa com árvores GM fracasse.

Durante um encontro sobre biotecnia florestal realizado em 2003 na Suécia, alguns cientistas propuseram estabelecer uma “Iniciativa do Genoma do

Eucalipto”. Os beneficiários dessa pesquisa ficam patentes da lista de companhias da indústria da celulose e do papel que exprimiram interesse: Aracruz, Nippon Paper, Sappi, Mondi, ArborGen, Stora Enso, Suzano e Oji Paper.

De fato, a principal interessada em grande parte da pesquisa em árvores GM que fazem os cientistas é a indústria da celulose e do papel. Na teoria, as árvores GM de crescimento mais rápido permitiriam às fábricas de celulose fazer crescer mais rapidamente um volume maior de fibra. A tolerância aos herbicidas foi uma das áreas principais das pesquisas iniciais nessas árvores GM. Os cientistas têm criado álamos, lariços, abetos-brancos e nogueiras GM; no Japão têm produzido eucaliptos GM que podem crescer em solos salinos. Com árvores GM de lignina reduzida o processo de fabricação da pasta seria menos poluente, o que seria muito útil para a indústria da celulose em termos de relações públicas. Também estão sendo realizadas pesquisas em árvores GM resistentes a doenças. As monoculturas em grande escala são especialmente suscetíveis às doenças. As árvores geneticamente modificadas para serem estéreis cresceriam mais rapidamente, já que sua energia estaria focalizada em crescer mais em vez de em produzir flores. A indústria da celulose e do papel também está interessada na pesquisa em árvores GM com fibra mais uniforme, menor número de galhos e troncos mais retos.

Os pesquisadores também estão procurando formas de obter árvores de engenharia genética que absorvam e armazenem mais carbono como suposta solução à mudança climática. Outros trabalham na obtenção de árvores de engenharia para limpar a poluição. O físico Freeman Dyson sugeriu inclusive que em menos de 50 anos os cientistas serão capazes de criar árvores de engenharia genética para que Marte seja habitável, transformando-o em um atrativo destino para o turismo espacial.

Desde que em 1988 se plantaram os primeiros álamos GM na Bélgica se têm realizado centenas de ensaios de campo de árvores GM, a maioria deles nos EUA. Há dois anos, a Administração Florestal Estatal da China aprovou o cultivo comercial de álamos GM. Na China já foram plantados mais de um milhão de álamos resistentes a insetos.

As árvores GM fazem parte do plano do governo de cobrir com árvores mais de 44 milhões de hectares até o ano 2012, supostamente no intuito de impedir inundações, secas e mais desertificação. Os cientistas florestais chineses

percebem as árvores GM como uma solução técnica ao sério dano que causam os insetos às plantações florestais na China. “A recente pesquisa sobre o cultivo de árvores florestais resistentes a insetos é muito prometedora”, escreveram Wang Lida, Han Yifan e Hu Jianjun, da Academia Florestal da China, em um livro publicado recentemente (*Molecular Genetics and Breeding of Forest Trees*, editado por Sandeep Kumar e Matthias Fladung).

Mas nem o governo nem os cientistas que produziram as árvores GM têm registro dos locais onde foram plantadas as árvores.

Huoran Wang representa à Academia Florestal Chinesa de Beijing, perante o painel de peritos sobre recursos genéticos florestais da Organização para a Agricultura e a Alimentação da ONU (FAO). Em novembro de 2003, Wang disse em uma reunião da FAO que “no norte da China há tantos álamos plantados que a dispersão de pólen e sementes não pode ser impedida”. As tentativas para evitar a poluição genética através de “distâncias de isolamento” entre os álamos GM e os não GM é “quase impossível” acrescentou Wang. Nem sequer foi estabelecido um sistema para controlar as plantações GM existentes até o momento. Wang propõe estabelecer um sistema “para monitorizar a situação das plantações GM” e seu impacto nos ecossistemas que as rodeiam.

Os perigos que apresentam as árvores GM são de algum jeito mais sérios dos que apresentam os cultivos GM. As árvores vivem mais tempo que os cultivos, em geral não têm sido domesticadas e o conhecimento dos cientistas florestais sobre os frágeis ecossistemas das florestas é escasso. Os riscos são suficientemente sérios para justificar a exigência de uma proibição mundial da liberação de árvores GM.

## **Origens das árvores GM**

O desenvolvimento das árvores geneticamente modificadas data de meados do século XVIII na Europa, com a invenção do florestamento científico. O objetivo do florestamento científico era produzir apenas um produto: a madeira.

A simplificação das florestas e o controle crescente dos territórios de florestas pelo Estado e os departamentos florestais foram ligados à colonização dos trópicos. As vastas monoculturas florestais que avançam pelo Sul Global são a forma mais extrema desse modelo de florestamento. As empresas



que apóiam a pesquisa em árvores GM estão interessadas em obter grandes volumes de fibra de madeira homogênea e econômica para alimentar suas fábricas de celulose. A modificação genética das árvores é a última dádiva da ciência florestal a seus mestres industriais.

As árvores GM são desenhadas para a monocultura em grandes plantações industriais. Essas plantações têm sérios impactos sobre as pessoas e as florestas, e as árvores GM aumentarão esses impactos. Os nomes que os povos locais alocam às plantações florestais industriais ilustram os problemas causados por esse modelo de florestamento. Na Tailândia os agricultores chamam o eucalipto “a árvore egoísta”, porque as plantações de eucaliptos absorvem os nutrientes do solo e consomem tanta água que nos campos vizinhos não é possível plantar arroz. O povo indígena Mapuche do Chile se refere às plantações de pinheiros como “milicos plantados”, porque são verdes, formam filhérias e avançam. No Brasil as plantações florestais são chamadas de “deserto verde” e na África do Sul, “câncer verde”.

No Sul Global, organizações e pessoas têm formado redes contra as plantações florestais industriais na sua terra. No Brasil, um grupo de mais de cem organizações formadas por aldeões, indígenas, trabalhadores, sindicalistas e ambientalistas têm criado a Rede Alerta contra o Deserto Verde. A Rede se opõe a que as monoculturas para a produção de pasta e carvão vegetal invadam a terra dos povoadores. No mês de abril de 2004, o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) do Brasil protestou contra a apropriação de vastas terras pela indústria da celulose e do papel. Os sem terra ocuparam áreas de plantações florestais com fins industriais de propriedade das empresas da celulose e do papel Veracel, Klabin, VCP, Aracruz e Trombini.

Na Tailândia moradores de povoados manifestaram perante as prefeituras, fizeram passeatas, arrancaram árvores e queimaram casas de funcionários florestais contra as plantações florestais industriais.

Se forem desenvolvidas comercialmente, as árvores GM intensificariam os problemas associados com as plantações florestais industriais. Portanto, a oposição às plantações de árvores GM pelos residentes locais também seria maior.

A seguinte parte do presente livro desmente alguns dos argumentos que os proponentes das árvores GM utilizam para promover a continuação da pesquisa e o desenvolvimento das árvores GM.

A terceira parte descreve algumas das empresas, instituições de pesquisa e redes por trás do desenvolvimento da tecnologia das árvores GM. Como acontece com qualquer outra tecnologia, a pesquisa em árvores GM não é neutra. Algumas das perguntas que devemos fazer a respeito dessa nova tecnologia são: Quem está levando a cabo a pesquisa? Quem paga aos pesquisadores? Quem vai beneficiar-se? Quem se enfrenta aos riscos? Pergunte-se a si mesmo se confia em que os cientistas financiados pelas empresas da celulose e do papel dizem a verdade sobre os perigos das árvores GM, especialmente considerando que suas pesquisas beneficiarão principalmente à indústria da celulose e do papel.

A parte 4 explica algumas das regulamentações e legislação internacionais e nacionais. Lamentavelmente, grande parte da legislação não é adequada para controlar o desenvolvimento das árvores GM.

A parte final descreve brevemente algumas das campanhas e ações que já estão sendo levadas a cabo contra as árvores GM. Pessoas do mundo inteiro estão dizendo “Não” aos OGM. A resistência contra as árvores GM está crescendo!

## **2: Esclarecendo as mentiras: por que as árvores GM não fazem sentido**

Os proponentes das árvores geneticamente modificadas tentam convencer às outras pessoas de que a pesquisa em árvores GM é uma tecnologia neutra desenvolvida pelos cientistas para resolver alguns dos problemas do mundo. Apresentam uma série de argumentos que desviam a atenção dos problemas associados com as árvores GM e os modelos industriais de florestamento, incluindo as plantações de monoculturas de árvores.

Steven Strauss é professor de biologia molecular e celular e de genética do Departamento de Ciência Florestal da Universidade de Oregon e é um dos principais pesquisadores em árvores GM do mundo. Em 2001, Strauss e seus colegas do Instituto Florestal de Oxford, escreveram que as discussões sobre as árvores GM tendem a ser “altamente polarizadas”:

Nos debates, os argumentos geralmente passam gradativamente do biológico ao ideológico, conforme a visão do mundo do participante. Aqueles que estão contra o manejo intensivo da produção de madeira, que sentem que a modificação genética é inaceitável, não natural ou que desaprovam a função muito focalizada nas patentes e portanto nas corporações da modificação genética, tendem a estar contra. Aqueles que acreditam que produzir mais madeira em menos terra é um objetivo importante, tanto no ambiental quanto no econômico e que aceitam que a tecnologia e as grandes corporações continuem tendo um papel importante no florestamento e na agricultura tendem a estar em favor.

Essa declaração também revela muito sobre a visão do mundo de Strauss e de seus colegas de classe média, de sexo masculino, do Norte e altamente capacitados. Essa visão do mundo tem muito pouco em comum com a realidade enfrentada pelos aldeões que têm perdido suas terras e seus meios de vida perante as massivas plantações florestais com fins industriais no Sul Global. Ou com a realidade dos trabalhadores das plantações que têm testemunhado o envenenamento de colegas e amigos com volumes excessivos de praguicidas que devem fumigar sobre as plantações. Ou com a dos trabalhadores que produzem carvão vegetal a partir de eucaliptos, sob condições assustadoras, no Brasil.

Os argumentos em favor das árvores GM não levam em conta as preocupações das pessoas que vivem perto das plantações. Também não estão endereçados a pessoas que tenham escutado os povoadores descrever seus problemas desde o momento em que uma empresa de celulose e papel cobriu sua terra com uma monocultura florestal. Pelo contrário, os argumentos dos que propõem a modificação genética estão endereçados a leitores mal informados que nunca têm visto uma monocultura industrial de árvores ou, se o fizeram, foi junto com funcionários da empresa que maneja a plantação.

Os que propõem as árvores GM nunca discutem os direitos à terra nem os direitos das comunidades locais a manejar seus próprios recursos. Não falam em reduzir a demanda de produtos de madeira, como o papel, nem do fato de que a demanda provém do Norte em sua maioria. Seus argumentos estão destinados a desviar a atenção desses assuntos.

## **1. As Árvores GM de crescimento mais rápido não ajudarão a aliviar a pressão sobre as florestas nativas**

À primeira vista o argumento de que plantar árvores GM que cresçam mais rapidamente significa “produzir mais madeira em menos terra” parece convincente. Os proponentes das árvores GM alegam que, já que a demanda de produtos de madeira está aumentando, ao produzir mais madeira nas plantações de árvores GM que cresçam mais rapidamente será preciso cortar menos árvores nas florestas nativas.

No entanto, isso ignora a realidade do estabelecimento de plantações, especialmente no Sul. As plantações industriais de árvores e as fábricas de celulose oferecem poucos empregos mas destroem os meios de sustentação locais. As pessoas são obrigadas a deslocar-se, às vezes a outras florestas onde terão de despejar terras para agricultura.

Às vezes as plantações florestais se estabelecem depois da destruição de florestas nativas. Na Sumatra, por exemplo, se eliminaram grandes extensões de florestas para alimentar as fábricas de celulose e papel. Para substituir as florestas cortadas, as fábricas de celulose estão estabelecendo plantações de acácias. A fábrica de celulose e papel Indah Kiat, propriedade da Asia Pulp and Paper, na província de Riau, tem uma capacidade de produção de 1,8 milhões de toneladas de pasta e 654.000 toneladas de papel. Em mais

de 50.000 hectares das concessões da APP existem conflitos territoriais sem resolver. No intuito de solucionar seus sérios problemas quanto a manter o abastecimento de fibra no futuro, a Indah Kiat está pesquisando em árvores GM em colaboração com a Universidade de Beijing.

As plantações de rápido crescimento produzem madeira adequada para a indústria da celulose e do papel, para carvão ou para esteios de minas. Produzir mais fibra para a indústria da celulose não mudará a demanda de madeiras tropicais duras, decorativas e de alta qualidade para a indústria da construção, providas em sua maioria das florestas tropicais.

A demanda de madeira não é a única causa do desmatamento. As florestas se abrem e se constroem rodovias que as atravessam ficam submersas por barragens hidrelétricas ou são cortadas para plantar cultivos comerciais (como a soja) ou criar gado. A mineração e a extração de petróleo nas florestas causam enorme dano tanto às florestas quanto às pessoas que moram nelas. A criação de novas plantações industriais não tem qualquer efeito sobre essa destruição.

Qualquer grande corporação deve expandir-se continuamente para pagar suas dívidas e recuperar seus custos de investimento e para que seus acionistas estejam contentes. A Aracruz Celulose é o maior produtor mundial de pasta de eucalipto branqueada, com 31 por cento do mercado mundial. Os eucaliptos que alimentam as fábricas de celulose da Aracruz Celulose no Brasil têm sido cultivados por seu crescimento rápido por três décadas. As monoculturas da Aracruz consistem em algumas das árvores de crescimento mais rápido do mundo. Mas a Aracruz continua expandindo tanto sua produção de pasta quanto a extensão de suas plantações, exercendo mais pressão sobre os meios de vida dos povos locais e o pouco que resta das florestas da Mata Atlântica na área. A Aracruz também está pesquisando em árvores GM.

É provável que as árvores geneticamente modificadas para que cresçam rápido, consomem ainda mais água que as árvores que atualmente se utilizam nas plantações florestais industriais, o que levará a mais rios e riachos secos, a uma maior descida dos lençóis freáticos e a mais poços secos. Os nutrientes serão tomados do solo mais rapidamente e isso fará com que sejam necessários mais fertilizantes químicos. As árvores GM crescerão mais rapidamente que as árvores nativas e poderão ser muito invasivos das florestas circundantes, deslocando a vegetação e destruindo o hábitat dos animais,

das aves, dos insetos e dos fungos que têm evoluído para morar nas florestas nativas.

Os proponentes das plantações industriais e das árvores GM assumem que a demanda sempre crescente de produtos da madeira é um fato inalterável. Ignoram o fato de que a maioria da pasta produzida no Sul é para alimentar a demanda do Norte. A Aracruz, por exemplo, exporta 95 por cento de sua pasta. O consumo de papel per capita na Alemanha atinge 70 por cento do consumo dos EUA. Em média, no Vietnã se consome dois por cento do volume de papel consumido nos EUA. As taxas de alfabetização dos EUA, da Alemanha e do Vietnã são quase idênticas.

Quase 40 por cento do papel se usa em embalagens. Sessenta por cento do espaço dos jornais norte-americanos é publicidade. Em 2002, Jukka Härmälä, diretor executivo da Stora Enso explicou em sua apresentação “Atingindo nossos objetivos de crescimento” que o fator principal do aumento na demanda de papel era o aumento nas despesas com publicidade em jornais e revistas. O consumo sempre crescente de papel não é necessário nem inevitável.

## **2. As árvores GM não podem ajudar a reverter a mudança climática**

Em dezembro de 2003, a nona Conferência das Partes (COP-9) da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática outorgou a empresas e governos do Norte autorização para estabelecer plantações no Sul em virtude do “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo” (MDL) do Protocolo de Kyoto. Esses sumidouros de carbono estão destinados a absorver dióxido de carbono e armazenar carbono. A COP-9 permitiu o uso de plantações de árvores GM como sumidouros de carbono.

A idéia de que plantar árvores pode ajudar a reverter a mudança climática se baseia no falso suposto de que uma tonelada de carbono emitida ao queimar carbono ou petróleo é igual a uma tonelada de carbono contida em uma árvore.

O carbono armazenado sob a forma de combustível fóssil debaixo da terra é estável e não entrará na atmosfera, a menos que as corporações o desenterrem e o queimem. Para que as plantações florestais possam

permanecer como armazém de carbono devem ser protegidas e não devem incendiar-se, nem ser destruídas por pragas, nem ser cortadas. Deve evitar-se que as árvores morram e se apodreçam. As comunidades locais devem ser persuadidas para que não tentem reivindicar as terras que perderam por causa das plantações, cortando as árvores.

Em termos do impacto sobre o clima, há dois tipos diferentes de carbono que não podem somar-se nem restar-se entre eles.

A inclusão das árvores GM no MDL piora uma situação que já era má. Em 1993, a fábrica japonesa de automóveis Toyota começou a fazer ensaios de campo com árvores que tinham sido modificadas geneticamente para absorver mais carbono. Os cientistas da Toyota perceberam que enquanto a absorção de carbono aumentava o consumo de água também aumentava dramaticamente.

### **3. A modificação genética das árvores para reduzir o conteúdo de lignina não soluciona a poluição das fábricas de celulose**

Para produzir pasta kraft branqueada, as árvores se lascam, se cozinham a pressão, se lavam e depois se branqueiam. No processo de cozimento, se usam produtos químicos tóxicos para extrair a lignina, uma substância parecida à borracha que mantém unidas as células da madeira e faz com que as árvores sejam fortes. A lignina faz com que o papel se amarele, e portanto qualquer resto de lignina deve ser branqueado.

Os cientistas florestais alegam que ao modificar geneticamente as árvores para que tenham menos lignina eles têm achado a forma de que as fábricas de celulose poluam menos. “A parte custosa do processo de fabricação da pasta e do papel, do ponto de vista econômico e ambiental, pode ser atribuída à eliminação das ligninas. Portanto, é muito conveniente desenvolver meios pelos quais se reduza o conteúdo de lignina ou resulte mais fácil extrair as ligninas”, explicaram cientistas florestais da Universidade de Oxford e da Universidade de Oregon, em um artigo publicado no *Plant Biotechnology Journal* em 2003.

Entre os riscos associados com as árvores GM com menos lignina se incluem árvores debilitadas em sua estrutura, mais vulneráveis às tormentas. As

árvores com menos lignina são mais suscetíveis às doenças virais. Reduzir a lignina pode fazer com que diminuam as defesas das árvores contra ataques de pragas, o que leva a um aumento no uso de praguicidas. As árvores com pouca lignina se apodrecerão mais facilmente, o que terá sérios impactos sobre a estrutura do solo e a ecologia.

Se as árvores GM com menos lignina se cruzassem com árvores da floresta, esses impactos não se limitariam às plantações. Apesar de que as árvores GM com menos lignina poderiam ser menos competitivas que as árvores nativas, seriam plantadas em grandes volumes. Se a plantação estivesse perto de uma pequena área com árvores nativas da mesma espécie, as árvores GM poderiam interferir na reprodução das árvores nativas da mesma espécie de forma avassalante. Os ecossistemas poderiam ser invadidos por árvores que não podem resistir tormentas e que correm o risco de sofrer ataques de pragas e infecções virais que poderiam acabar com as árvores nativas da mesma espécie em nível local. Também poderiam trazer um rápido aumento das populações de insetos.

Ao focalizar-se estreitamente na lignina como causa da poluição das fábricas de celulose, os proponentes das árvores GM podem argumentar que a redução da lignina das árvores é uma solução razoável. Omitem outras soluções possíveis, como a utilização de outros cultivos, por exemplo o cânhamo, com níveis de lignina mais baixos que os das árvores. Estabelecer plantações de árvores GM com menos lignina não soluciona nenhum dos problemas ambientais e sociais que as plantações industriais causam às comunidades locais. Em vez de fazer perguntas sobre a natureza da indústria global da celulose e do papel para a que estão trabalhando, os cientistas florestais estão perguntando se a modificação genética das árvores para reduzir a lignina funcionará.

#### **4. As árvores GM resistentes a insetos não levarão a um menor uso de praguicidas**

As plantações de monoculturas se enfrentam à ameaça permanente de ataques de insetos. Quando isso acontece, a única solução é às vezes a aplicação de praguicidas químicos. A biotecnia oferece a possibilidade de árvores GM resistentes aos insetos, o que geralmente se consegue através da inserção de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt). As árvores GM



resultantes produzem seu próprio inseticida, que mata os insetos que tentam alimentar-se com a árvore. Os cientistas da Forest Research, na Nova Zelândia, têm modificado geneticamente pinheiros radiata desse jeito. Os proponentes das árvores GM alegam que com essa novidade haverá menos necessidade de fumigar as plantações com praguicidas.

No entanto, as pragas têm uma probabilidade maior de desenvolver resistência a um inseticida que está sempre presente. O algodão Bt modificado geneticamente tem sido amplamente plantado na China. Apesar de que no início implicou uma redução do uso de praguicidas, há sinais de que a lagarta enroladeira do algodoeiro está desenvolvendo resistência ao algodão Bt. Liu Xiaofeng, da repartição do algodão do Departamento de Agricultura de Henan disse recentemente a *Reuters* que daqui a seis ou sete anos a lagarta enroladeira já não seria afetada pelas árvores de algodão Bt modificadas geneticamente.

Se as pragas virassem resistentes às árvores GM que geram inseticidas, a “solução” dos que manejam as plantações seria fumigar ainda mais praguicidas.

Até que as pragas não desenvolvam resistência, as árvores Bt GM podem ter uma vantagem sobre as árvores das florestas, que são vulneráveis a ataques de insetos, aumentando desse jeito os riscos de que as árvores Bt invadam as florestas circundantes. Se o fizerem, as árvores Bt GM transtornariam a dinâmica das populações de insetos, tanto nas florestas naturais quanto nas plantações.

## **5. As árvores GM com tolerância a herbicidas não trarão consigo um menor uso de herbicidas**

Em 1995, a Monsanto produziu no Brasil um eucalipto GM tolerante a herbicidas. “Achamos que a modificação reduziria pela metade os custos com controle de ervas daninhas e aumentaria o rendimento final em 10 por cento”, disse David Duncan, antigo chefe do departamento florestal da Monsanto, ao jornalista Casey Woods em 2002. Os cientistas da Forest Research, na Nova Zelândia têm produzido abetos e pinheiros GM resistentes a herbicidas. Essas árvores estão sendo testadas em ensaios de campo.

O glifosato é o ingrediente ativo do herbicida Roundup da Monsanto. A empresa se orgulha de que seus produtos de glifosato “estão entre os herbicidas mais

usados do mundo”. A Monsanto os descreve como “herbicidas não seletivos de amplo espectro”. Em outras palavras, os herbicidas de glifosato matarão praticamente qualquer coisa verde com a que entrem em contato.

Como apontam Viola Sampson de Eco-Nexus e Larry Lohmann de The Corner House, “As árvores geneticamente modificadas para serem resistentes aos herbicidas consolidarão ainda mais o uso de produtos químicos nos esforços estatais e empresariais para criar paisagens com árvores livres de espécies “estranhas”.

As plantações de árvores GM resistentes a herbicidas poderiam resultar no aumento do uso de herbicidas por duas razões. Em primeiro lugar, o fato de que as árvores não serão afetadas pelo herbicida pode incentivar o uso irresponsável de herbicidas pelos capatazes das plantações. As plantações de árvores GM podem fumigar-se em qualquer etapa do crescimento da árvores.

Em segundo lugar, as árvores GM tolerantes ao Roundup foram desenhadas para usar-se em plantações onde o herbicida utilizado é o Roundup. O uso de apenas um herbicida para eliminar as ervas daninhas aumenta a probabilidade de que as ervas desenvolvam resistência a esse herbicida. Como explicam os cientistas da Universidade de Abertay, de Dundee na Escócia e do Max Plank Institut für Chemische Ökologie da Alemanha, “A resistência aos herbicidas como o Roundup ou o glifosato, os mais citados na literatura anti-GM, apenas pode transformar-se em um problema significativo se o usarmos como única maneira de matar as ervas daninhas”. Os cientistas estão recomendando a utilização de um coquetel de produtos químicos para lidar com as ervas nas plantações. Nesse caso, as árvores GM desenhadas para serem tolerantes a um único herbicida seriam de pouco benefício.

Seriam necessários ainda mais herbicidas em caso de que as árvores GM resistentes a herbicidas se cruzassem com árvores aparentadas fora da plantação, ou se as árvores GM se expandissem como ervas fora das plantações.

As ervas daninhas tolerantes a herbicidas já têm começado a aparecer nos campos dos agricultores. Em 2003, Bob Hartzler, professor de agronomia da Universidade de Iowa, realizou uma pesquisa que indica que nos sete anos anteriores, cinco espécies de ervas daninhas tinham virado resistentes ao herbicida glifosato.

Na Argentina foram plantadas 11 milhões de hectares de soja modificada geneticamente desde 1996, cobrindo a metade das terras agricultáveis do país. A soja GM é resistente ao herbicida Roundup da Monsanto. Entre 1996 e 2001 a Monsanto reduziu o preço do Roundup na Argentina pela metade. O uso do glifosato na Argentina explodiu e passou de 13,9 milhões de litros em 1997 para 150 milhões de litros em 2003. Os agricultores têm que usar mais e mais herbicidas no intuito de controlar as ervas que também viraram tolerantes ao Roundup. Em decorrência disso, em Colonia Loma Senés, no norte da Argentina, morreu gado e os pequenos agricultores têm perdido suas colheitas por causa do espalhamento dos praguicidas fumigados em campos com cultivos GM vizinhos. As famílias informaram que têm sofrido erupções na pele e coceira nos olhos.

Como resposta às críticas sobre a utilização da soja GM no país, o conselho de biotecnologia da Argentina, Argenbio, argumentou que a engenharia genética tem permitido aos agricultores evitar o uso de um coquetel de produtos químicos em seus cultivos. Gabriela Levitus, diretora executiva da Argenbio, disse ao *Daily Telegraph* do Reino Unido que “tinham-se causado danos por causa da relutância de alguns produtores a realizar rotação de cultivos, mas o mesmo ocorreria com qualquer monocultura, seja o cultivo geneticamente modificado ou não”. No entanto, as sementes de soja GM que crescem porque caíram na terra durante a colheita não podem ser matadas com aplicações de Roundup em volumes normais. A Syngenta tem realizado uma campanha publicitária na Argentina declarando que “A soja é uma erva daninha”. A Syngenta sugeriu que uma mistura de paraquat e atrazina acabaria com a soja GM invasiva.

## 6. As árvores GM não limparão a poluição

Scott Merkle e Richard Meagher, da Universidade de Georgia têm produzido álamos GM que podem remover o mercúrio dos solos poluídos. Os cientistas modificaram genes da bactéria *Escherichia coli* e os inseriram nos álamos. As árvores GM foram desenhadas para absorver o mercúrio do solo e liberá-lo na atmosfera. Em julho de 2003 os cientistas plantaram um campo de ensaio de 60 álamos GM em Danbury, em um local no que no século XIX tinha sido ocupado por uma fábrica de chapéus.

O professor Joe Cummins, geneticista da Universidade de Western Ontario no Canadá, questiona se as árvores GM melhorarão realmente a situação. “O ‘remédio’ para o mercúrio...simplesmente trasladará a poluição à

atmosfera, desde onde voltará a depositar-se sobre as cidades do nordeste e os lagos e cursos de água do norte dos EUA e do Canadá”, escreveu na revista *Science in Society*. “Esse ‘remédio’ não remedia nada, apenas traslada o problema de um local para outro!”, concluiu.

David Salt, da Universidade de Northern Arizona, já exprimia suas preocupações sobre a utilização de árvores para limpar a poluição em 1995. “Estariamos simplesmente mudando a poluição do solo pela poluição do ar?”, perguntava.

## 7. Riscos da poluição genética

O “cruzamento exógamo”, termo usado pelos cientistas para as árvores das plantações que se cruzam com árvores da floresta, é um dos maiores riscos associados com os ensaios de campo e as plantações comerciais de árvores GM. Em um artigo publicado em 2003, Malcolm Campbell e seus colegas do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade de Oxford reconheceram esse risco: “Como a maioria das árvores [das plantações] têm grande número de parentes silvestres ou selvagens, se cruzam de forma exógama e apresentam um fluxo de genes de longa distância através de seu pólen e às vezes de suas sementes, é provável que entre os ativistas e o público surjam preocupações consideráveis a respeito do uso em grande escala de árvores geneticamente modificadas”.

A solução dos cientistas florestais para o cruzamento exógamo é produzir árvores GM que não floresçam. A possibilidade de monoculturas florestais estéreis pode parecer boa desde a perspectiva empresarial, mas se as árvores forem realmente estéreis, isso significaria milhares de hectares de árvores sem flores, pólen, nozes nem sementes. Nenhum pássaro ou inseto poderia viver em uma plantação assim, e a biodiversidade da plantação seria ainda mais baixa que nas monoculturas florestais atuais.

Escreveu-se muito sobre a tecnologia “terminator” nos cultivos destinados à alimentação, particularmente sobre os perigos que apresenta, quanto a permitir que um pequeno número de companhias multinacionais controle o fornecimento de alimentos do mundo. Se essa tecnologia na realidade funciona é algo que é menos discutido. De acordo com Norman Ellstarnd, professor de genética da Universidade de California, não foi publicado qualquer estudo que pesquise se os cultivos GM estéreis permanecem estéreis sob condições de campo.

É quase impossível provar que as árvores GM são realmente estéreis e que permanecerão assim durante sua vida. As árvores vivem muito tempo e a única forma de saber se as árvores modificadas geneticamente para serem estéreis permanecem estéreis toda a vida é realizando repetidamente ensaios que durem as centenas de anos que pode viver a árvore.

Os cientistas admitem que há problemas com as tentativas de obter árvores estéreis através de engenharia genética. Por exemplo, Ron Sederof, botânico da Universidade de North Carolina e Simcha Lev-Yadun, geneticista vegetal da Universidade de Haifa no Israel, escreveram uma carta a *Nature Biotechnology*:

As estratégias mais comuns de supressão de fluxo de genes se baseiam na supressão dos genes essenciais para o desenvolvimento das estruturas reprodutivas, especialmente o pólen e as sementes. Esses enfoques são limitados de duas formas. O primeiro problema é que a supressão da atividade dos genes alvo pode não ser completa; o segundo é que os próprios transgenes podem sofrer um silenciamento gênico que resulte em que a supressão se reverta.

O termo “silenciamento gênico” faz referência ao fato de que os genes podem “acender-se” ou “apagar-se” em diferentes momentos durante a vida da árvore como resultado das situações de estresse, como frio ou calor extremos, seca, tormenta, doença ou pragas. Ricarda Steinbrecher, co-diretora de Econexus, uma ONG do Reino Unido, aponta que “Nenhuma avaliação do risco pode prever a interferência que a engenharia genética causará à resposta ao estresse e ao envelhecimento das árvores”.

Como explica Steinbrecher, há muito tempo que os cientistas deixaram de discutir se seria possível impedir que os genes das plantas GM escapem à natureza. Em câmbio discutem qual poderia ser o impacto da poluição genética, e muitos deles negam que exista um problema. Por exemplo, Kevan Gartland da Universidade de Abertay de Dundee na Escócia e seus colegas alegam que “Atualmente não há provas decisivas de danos significativos devido a volumes limitados de pólen de árvores GM capazes de espargir-se no meio ambiente”. O argumento é falso. Gartland e seus colegas precisam referir-se a pesquisas que evidenciem que as árvores GM são seguras em vez de apontar a falta de provas quando se têm realizado poucos (ou nenhum) ensaios de pesquisa independente. Além disso, a indústria da celulose e do papel (e os cientistas, cujo trabalho apóia essa indústria) não têm interesse em levar

a cabo pesquisas que possam chegar a indicar que as árvores GM constituem um perigo sério.

Cientistas da Universidade de Oregon têm monitorizado o fluxo de genes de plantações de álamos não GM. Acharam que o fluxo genético dos álamos da plantação ocorreu a mais de 10 quilômetros da plantação. Os pesquisadores acham que o fluxo genético é inevitável se as plantas GM são cultivadas perto de plantas aparentadas. É difícil determinar uma distância “segura” de separação das árvores aparentadas silvestres, já que o pólen pode viajar enormes distâncias. Na Índia foi achado pólen de pinheiro a 600 quilômetros do pinheiro mais próximo.

Algumas árvores podem crescer de novo a partir de galhos quebrados, e a outros lhes crescem rebentos desde o raiz. As sementes podem flutuar rio abaixo. As árvores, sejam ou não modificadas geneticamente, não respeitam as fronteiras internacionais. Pode conceber-se que as árvores GM (ou genes dessas árvores) plantadas em um país se estendam a países vizinhos sem levar em conta a legislação internacional sobre importação de OGM.

## **8. Os olmos GM não solucionam a grafiose dos ulmeiros**

Cientistas da Universidade de Abertay em Dundee, Escócia, têm produzido olmos GM resistentes à grafiose dos ulmeiros. Nos EUA, cientistas da Universidade de Cornell estão trabalhando no desenvolvimento de castanheiros americanos GM resistentes à doença do cancro do castanheiro.

No passado, as populações silvestres dessas duas árvores foram devastadas por doenças fúngicas. A pesquisa que promete substituir árvores que as paisagens da Grã Bretanha e dos Estados Unidos praticamente tinham perdido será, com certeza, muito popular.

Alguns proponentes das árvores GM percebem esse tipo de pesquisa como uma possibilidade de melhorar a imagem da pesquisa em árvores GM perante o público. Por exemplo, Don Doering, pesquisador principal do World Resources Institute, uma comissão de peritos sediada em Washington, DC disse para a revista *Science* que a modificação genética do castanheiro americano para fazer com que seja resistente ao cancro é uma oportunidade de “falar diretamente” ao público para demonstrar os benefícios sociais da biotecnia.

No entanto, desenhar olmos GM resistentes ao último surto de fungo tem pouco valor se o fungo volta sob uma forma mais destruidora. Isso tem acontecido no passado. A grafiose dos ulmeiros apareceu no noroeste da Europa aproximadamente em 1910. Trinta anos depois a epidemia decaiu, mas voltou na década de 60. Os olmos europeus quase não tinham resistência à doença e milhares de árvores morreram.

Além disso, os perigos desse tipo de pesquisa são similares aos que apresenta a pesquisa com qualquer outro tipo de árvores GM. Os genes produto da engenharia poderiam escapar-se no caso de que as árvores se cruzassem com árvores silvestres aparentadas. Os resultados são imprevisíveis.

Outro problema é que quando os cientistas florestais produzem árvores, produzem grandes volumes de árvores, mas com uma diversidade genética muito escassa. Por exemplo, o pinheiro radiata é uma das árvores preferidas pela indústria das plantações. No mundo inteiro há quatro milhões de hectares plantadas com essa árvores, mas restam apenas cinco florestas de pinheiros radiata no mundo: três na costa californiana e duas em ilhas frente à costa do México. Cientistas da Organização de Pesquisa Científica e Industrial do Commonwealth [Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – CSIRO] da Austrália estão colhendo desesperadamente sementes dos poucos pinheiros radiata silvestres que restam. Como aponta Colin Matheson, da CSIRO, “As plantações de radiata da Austrália são bem menos diversas que as populações nativas, apesar de que ocupam uma extensão bem maior”.

Os programas de melhoramento GM (muito mais do que os programas de melhoramento não GM) poderiam levar a uma redução similar da biodiversidade genética dos olmos e dos castanheiros americanos. No longo prazo as árvores seriam mais, em vez de menos, vulneráveis às doenças.

## **9. Do ponto de vista econômico, fazem sentido as árvores GM?**

Além da preocupação, muito difundida, do público quanto aos OGM em geral, um importante motivo pelo qual ainda não se têm plantado árvores GM comercialmente, com exceção da China, é que as árvores GM simplesmente não fazem sentido do ponto de vista econômico, pelo menos por agora.

Em 1999 Roger Sedjo, da comissão de peritos Resources for the Future, escreveu que “o florestamento está no limiar da introdução generalizada da engenharia genética”. Sedjo estimou que com árvores GM tolerantes a herbicidas a indústria poderia economizar USD 975 milhões por ano no mundo inteiro. A fonte das cifras nas que Sedjo se baseou para calcular essa economia potencial é um relatório produzido por uma empresa consultora pro-biotecnia chamada Context Consulting (que agora se chama Context Network). Quando pedi a Sedjo uma cópia do relatório, ele respondeu: “Eu acho que não estava disponível publicamente [*sic*]... Acho que sugeriria que entre em contato com a empresa sucessora para ver se eles lhe fornecem uma cópia do estudo completo”. A Context Network não respondeu a meus repetidos pedidos de obtenção do relatório.

Em 2003 Sedjo ainda continuava usando a mesma fonte para estimar os potenciais benefícios econômicos das plantações de árvores GM. Sedjo parece agora um pouco envergonhado a respeito de seu entusiasmo sobre as economias que as árvores tolerantes a herbicidas podiam oferecer à indústria das plantações. “Em trabalhos mais recentes, artigos que ainda não tem sido publicados... sugiro as razões pelas quais não é provável que se atinga o potencial inteiro, apesar de que não tento reavaliar o número para oferecer uma estimativa “real”, disse para mim.

De fato, muitas empresas que em algum momento estiveram envolvidas na pesquisa em árvores GM se retiraram desde a época. Parece que a Weyerhaeuser se retirou da pesquisa em árvores GM por causa da longa espera antes de que a pesquisa gere lucros. “Quando se deve esperar entre 20 e 30 anos para obter resultados” disse Todd Jones, diretor de biotecnia florestal da Weyerhaeuser, à revista *Science* em 2002, “devemos ter alguma coisa que pareça que vai ter verdadeiro potencial econômico. Se olharmos os modelos econômicos para alguns dos genes que parece que servem, não há tantos que passem essa prova”. Quanto à tolerância a herbicidas, Jones apontou que a aplicação de herbicidas “não é uma despesa tão grande” na indústria florestal.

O material publicitário da Weyerhaeuser inclui a seguinte declaração: “As árvores melhoradas geneticamente da Weyerhaeuser, tanto no passado quanto no futuro previsível não estão alteradas através da manipulação direta do ADN nem do uso de organismos modificados geneticamente (OGM)”. Eu escrevi para Frank Mendizabel, diretor de relações com a mídia da Weyerhaeuser, para fazer-lhe algumas perguntas sobre a participação da



Weyerhaeuser na pesquisa em árvores GM, entre elas se a empresa tinha realizado alguma vez ensaios de campo de árvores GM. Mendizabel se negou a responder minhas perguntas, mas repetiu a declaração do material publicitário da Weyerhaeuser. Fica claro que a Weyerhaeuser e Mendizabel esqueceram que em 1997 a empresa plantou 400 hectares de eucaliptos tolerantes a herbicidas no estado de Washington.

A gigante do petróleo Shell tem encerrado seu programa de pesquisa em árvores GM, também por razões econômicas. Em 1998 a Shell produziu eucaliptos GM e realizou ensaios na Grã Bretanha, no Uruguai e no Chile. Os pesquisadores da Shell plantaram campos de ensaio de 600 metros quadrados no Uruguai e no Chile. Na Grã Bretanha, os ensaios foram feitos em estufas. Em finais de 1999 a Shell se tinha retirado da pesquisa em árvores GM. “Foi uma época na que havia uma reação extremamente má a respeito da tecnologia, e acho que muitas empresas estavam muito assustadas nesse momento” disse Stuart Christie, gerente de tecnologia florestal da Shell para a América do Sul ao jornalista Casey Woods em 2002.

Em dezembro de 2000, a Shell Forestry confirmou que sua decisão de interromper seu programa de pesquisa em árvores GM se devia ao fato de que a pesquisa não fazia sentido do ponto de vista econômico:

Apesar de que no passado a Shell Forestry tem realizado ensaios GM cuidadosamente controlados de acordo com diretrizes regulamentares claras, temos concluído que ainda se precisa de um desenvolvimento significativamente maior ao longo de vários anos para demonstrar que a tecnologia é segura, aceitável ambientalmente e rentável economicamente. Esse trabalho adicional não se justifica comercialmente para nossas próprias atividades florestais, e portanto temos interrompido nosso programa de pesquisa em árvores geneticamente modificadas.

Depois disso, de acordo com Jeroen van den Berg, do departamento de Renováveis da empresa, a Shell tomou a “decisão de estratégia comercial” de vender sua participação no florestamento. A Shell vendeu suas empresas florestadoras entre 2000 e 2004.

Durante a década de 90, a Monsanto pesquisou em árvores GM, mas desde a época se tem retirado. Em 1996, junto com a ForBio, uma empresa australiana de biotecnologia florestal, a Monsanto iniciou uma joint venture na

Indonésia chamado Monfori Nusantara. A fábrica da Monfori em Bogor, de USD 6 milhões tinha a capacidade de produzir 15 milhões de plantas ao ano. Naquele momento tanto a Monsanto quanto a ForBio estavam pesquisando em árvores GM. Em 1995, a Monsanto produziu no Brasil um eucalipto GM tolerante a herbicidas. O trabalho da ForBio incluía pesquisas com árvores estéreis e árvores GM modificadas para atingir tolerância a herbicidas e resistência a insetos. Apareceram vários relatórios que estabeleciam que a Monfori estava plantando árvores GM. Em junho de 2004, Suzi Madjid, da Monfori, disse para mim que “A Monfori nunca produziu árvores GM”. A Monfori produz agora “microplantas de ‘elite’ de alta qualidade de teca, acácia e eucaliptos híbridos para as plantações florestais da Indonésia”, bem como flores ornamentais, de acordo com o site na web da empresa. Durante 1999 a ForBio faliu e a Monsanto vendeu suas ações na Monfori. Em abril de 1999, a Monsanto foi um dos membros fundadores de uma joint venture de pesquisa em árvores GM chamado ArborGen. Seis meses depois, a Monsanto se retirou. Em finais desse ano a Monsanto tinha abandonado toda sua participação no florestamento.

A Stora Enso, a segunda maior empresa de celulose e papel do mundo declarou em 1999 que a empresa tinha “decidido abster-se de utilizar comercialmente as controvertíveis técnicas de engenharia genética em árvores ou qualquer outro organismo”.

A engenharia genética traz consigo profundos questionamentos éticos. O problema fundamental é que a engenharia genética modifica o próprio ‘código da vida’ através de um processo artificial e assexuado. Devemos perguntar-nos se temos direito a fazer essas coisas conosco ou com qualquer outro ser vivo. Do ponto de vista moral é igualmente importante ponderar os possíveis benefícios e os riscos potenciais dessa tecnologia e avaliar que grupos poderão ganhar ou perder com ela.

No entanto, a Stora Enso continuou pesquisando em árvores GM “para manter-se atualizada com as novidades”. A Stora Enso Celbi, que é 100 por cento propriedade da Stora Enso, tem participado na pesquisa em árvores GM através de seu envolvimento em um projeto de pesquisa chamado IntelFibre, financiado pela União Européia.

Steven Strauss, da Universidade de Oregon, disse para mim que “atualmente não há uma necessidade urgente da tecnologia [das árvores GM] nos EUA”. Explicou que isso é por causa “da falta de incentivos tributários para as

plantações florestais intensivas para pasta e bioenergia, o baixo preço da pasta no mundo, etc.” No entanto acrescentou, “Logicamente que isso poderia mudar radicalmente de um dia para o outro se o mundo levasse a sério o controle e o seqüestro das emissões de carbono”.

A decisão tomada em dezembro de 2003 na nona Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática, que permite às empresas e os governos do Norte estabelecer plantações de árvores GM no Sul em virtude do “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo” poderia ser precisamente a subvenção que os proponentes das árvores GM tem estado procurando para fazer com que as árvores GM sejam atrativas economicamente.

Muitas empresas ricas têm participação na pesquisa continuada em árvores GM, incluindo a International Paper, a Meadwestvaco, a Potlatch Corporation, a Aracruz, a Suzano, a Nippon Paper e a Oji Paper.

## **10. Sabem os cientistas o que estão fazendo? E deveríamos confiar neles?**

A modificação genética das plantas é uma coisa completamente nova. Permite aos cientistas produzir plantas com determinados genes que de nenhum jeito poderiam ser produzidas na natureza. Como todas as coisas novas, os riscos e perigos potenciais não podem ser conhecidos com antecedência. A história recente está semeada de produtos e descobertas cuja segurança era garantida pelos cientistas e cujo uso se generalizou antes de que fossem conhecidos seus perigos: a energia nuclear, os raios x, os clorofluorocarbonetos (CFC), as dioxinas, o amianto, o diclorodifeniltricloreto (DDT), a talidomida, os bifenilos policlorados (PCB), o policloreto de polivinila (PVC), por nomear apenas alguns.

Essa não é uma tentativa de argumentar que a ciência está errada ou que todas as coisas novas são automaticamente más. No entanto, quando os cientistas anunciam que uma nova descoberta ou processo é “seguro” faríamos bem em questionar a validade dessa afirmação, particularmente quando os cientistas são financiados pela indústria que vai beneficiar-se com o novo descobrimento.

James Hancock é o diretor do Programa de Melhoramento Vegetal e Genética da Universidade de Michigan. Em um artigo publicado em 2003 em *BioScience*,

ele sustentou que as árvores GM se cruzarão inevitavelmente com árvores silvestres aparentadas. “Os fatores que limitam o fluxo genético entre indivíduos aparentados compatíveis podem ser ignorados em sua maioria, porque os transgenes acabarão escapando ao ambiente natural se houver indivíduos aparentados compatíveis perto do cultivo transgênico, a menos que o cultivo transgênico não produza gametas viáveis ou que tenha incorporado um sistema que impeça a viabilidade do embrião”, escreveu.

Steven Strauss, da Universidade de Oregon, comentou o artigo de Hancock no mesmo número de *BioScience*: “Também podemos prever com confiança que os sistemas de confinamento genético aos que Hancock faz referência não outorgarão contenção absoluta”. Strauss fala depois sobre o volume de fluxo genético que seria aceitável e conclui que “a dificuldade reside em decidir quão pouco é suficientemente pouco. Lamentavelmente, no caso de alguns genes novos, estimar a ‘desprezabilidade’ não é uma tarefa menor”.

Nem Hancock nem Strauss argumentam pela proibição da liberação de OGM. Eles argumentam pelo contrário: a flexibilização da regulamentação dos OGM. Seu argumento é que as árvores GM não são diferentes das outras árvores e que, já que como de qualquer jeito haverá genes que escaparão, os encarregados da regulamentação deveriam focalizar-se em outros aspectos: se as plantas cruzadas com os OGM poderiam ou não disseminar-se como ervas, ou se os genes novos poderiam ou não danar as plantas com as que se cruzam.

No entanto, há uma considerável incerteza nas filhérias dos proponentes das árvores GM quanto à forma de avaliar os perigos dos OGM. Em um artigo pro-GM publicado em 2003 no *The Plant Journal*, um grupo de cientistas apontou que os OGM apresentam “uma área relativamente nova de pesquisa”. Explicaram que quanto à pesquisa em árvores GM “ainda está debatendo-se que medir e como medi-lo”.

Em outras palavras, os cientistas nem sequer sabem que problemas procurar. Se finalmente decidem o que é que devem procurar (o que ainda não sabem como fazê-lo), não sabem como medir os problemas que vão achar.

Viola Sampson e Larry Lohmann apontam que:

Grande parte da informação que exige a adequada avaliação do risco das árvores GM é impossível de obter. Por exemplo, na prática não é

possível medir com precisão até que ponto podem disseminar-se as plantas GM ou seus genes, simplesmente por causa do tamanho da área que deveria ser examinada minuciosamente em procura de migrantes. Em segundo lugar, uma avaliação do risco séria excluiria as árvores GM justamente desses usos para os que estão sendo desenvolvidas principalmente. Por exemplo, o professor Kenneth Raffa da Universidade de Wisconsin sugere que os riscos relacionados com a evolução da resistência dos insetos poderiam limitar-se se as grandes plantações homogêneas fossem evitadas, uma recomendação inerentemente contrária às exigências da indústria.

No entanto, Strauss está em favor de continuar adiante com as plantações comerciais de árvores GM como forma de aprender fazendo. “Como acontece com outras formas novas de melhoramento, se determinará empiricamente até que ponto se precisam ensaios, através de manejo adaptável, durante as primeiras aplicações comerciais”, escreveu Strauss em 2002. As “aplicações comerciais” implicariam plantar milhões de árvores GM. Uma vez que as árvores GM dessas plantações se tenham cruzado com árvores da floresta e os impactos sejam visíveis demais, será tarde demais para devolver os genes ao laboratório. Talvez seja precisamente isso o que Strauss e seus colegas querem.

### **3: Uma rede de atores: algumas das companhias e instituições de pesquisa envolvidas**

Não há uma conspiração para impor as árvores GM inopinadamente a um mundo que não as quer. Não há homens maus de terno conspirando a portas fechadas, em salas cheias de fumaça para decidir qual será seu seguinte passo. Os técnicos de guarda-pó branco também não se reúnem a discutir planos para produzir super-árvores mutantes que conquistarão o mundo.

No entanto as companhias, as instituições de pesquisa e as universidades envolvidas no trabalho de pesquisa em árvores GM trabalham de forma conjunta. As empresas financiam os departamentos de pesquisa das universidades e têm influência sobre o tipo de pesquisa que se realiza. As companhias, os departamentos do governo e as universidades têm formado redes de pesquisa em alguns países e empreendimentos comerciais em outros. As publicações científicas, as comissões de peritos e a mídia em geral que são simpatizantes da indústria sempre gostam de publicar informação pro-GM. As redes de profissionais, as conferências e os workshops fornecem a oportunidade de que os cientistas com idéias afins se reúnam a discutir seu trabalho.

Talvez porque passam tanto tempo em companhia de pessoas com idéias afins, os pesquisadores em árvores GM tendem a tomar as críticas a seu trabalho como algo pessoal: “Todos o estão fazendo [a pesquisa em árvores GM] porque acham que ajudará ao meio ambiente do mundo, declarou Steven Strauss, da Universidade de Oregon, ao *Portland Business Journal* em 1999. “Todos estamos muito ofendidos porque alguns ativistas têm definido o que fazemos como horrivelmente ofensivo”, acrescentou. De forma similar, Malcolm Campbell, do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade de Oxford disse ao *Calgary Herald* em 1999: “Não acordo cada manhã pensando a quem vou calcar. Vou a meu trabalho tentando que o mundo seja um lugar melhor para meus filhos”.

Escrevi para Campbell fazendo-lhe algumas perguntas sobre sua pesquisa. Apesar de que se negou a respondê-las, mostrou-se interessado em demonstrar que bom sujeito ele é: “Com base nas perguntas que o senhor tem feito, considero que o senhor acharia que o conceito que o senhor tem de mim é o oposto ao que eu realmente sou”. Apontou que sua família não

tem carro “há 8 anos por eleição e fazemos tudo através do transporte público, inclusive transportar a barraca de feiras de minha mulher de um lugar para outro”. Apesar de que é digno de louvar, eu não tinha perguntado a Campbell se ele usa o ônibus para ir a trabalhar. Uma das perguntas que sim fiz é se alguma vez tinha feito alguma pesquisa sobre os impactos das plantações florestais industriais em grande escala nas comunidades do Sul e se tinha visitado alguma comunidade local sem os representantes da empresa responsável pelo manejo das plantações.

As críticas à pesquisa em árvores GM não estão destinadas a pesquisadores em nível pessoal nem à forma em que vivem. Estão destinadas a um sistema econômico e político e a um modelo florestal que, juntos, são os responsáveis pela destruição massiva das florestas do mundo e dos meios de vida das comunidades locais.

A seguinte seção trata de algumas das instituições que participam na promoção das árvores GM: as empresas comerciais, as universidades e as redes de profissionais.

## **União Internacional de Organizações de Pesquisa Florestal (IUFRO)**

A IUFRO é como uma cola que une a rede de cientistas florestais, pesquisadores acadêmicos, companhias e funcionários governamentais. A IUFRO organiza até 90 reuniões ao ano. Os aspectos do florestamento industrial são o tema de muitas dessas reuniões que têm títulos como “Os eucaliptos em um mundo mudador” ou “Economia e gestão de plantações altamente produtivas”.

Formada em 1892, a IUFRO é o maior e mais conhecido organismo internacional de pesquisa florestal do mundo. Hoje a IUFRO têm 689 organizações membros de mais de 100 países.

Em novembro de 2004 foi realizada uma conferência da IUFRO em South Carolina “Genética florestal e melhoramento das árvores na época da genômica: progresso e futuro”. A conferência incluiu visitas de campo aos centros de pesquisa em árvores GM de da Meadwestvaco e da ArborGen.

Desde 2003, a IUFRO tem tido uma força-tarefa em biotecnologia florestal que trabalha em um relatório sobre “O conjunto dos benefícios e custos associados

com a biotecnia das florestas e das árvores modificadas geneticamente”. O relatório foi elaborado para o Congresso Mundial 2005 da IUFRO, em Brisbane, Austrália.

Como organização, a IUFRO está em favor das árvores GM. Em seu site na web, a IUFRO expõe sua posição a respeito das árvores GM:

O uso de organismos geneticamente modificados (OGM) na silvicultura é controverso, por causa dos possíveis riscos envolvidos. Apesar de que em algumas partes do mundo se aceitam os cultivos anuais utilizando OGM e de que se faz muita pesquisa, alguns grupos ambientalistas tentam deter a pesquisa em Biotecnia Florestal, atuando inclusive de forma agressiva. Com certeza, precisa-se planejar cuidadosamente os ensaios e experimentos para que não se comprometa a biosegurança, mas a pesquisa como tal não deveria ser detida nem restringida. O que se precisa é mais pesquisa, experimentos de laboratório e ensaios de campo extensivos no marco de um enfoque amplo para avaliar integralmente as árvores geneticamente modificadas.

## **ArborGen, EUA**

A ArborGen é a maior companhia de árvores GM do mundo. Constituída em abril de 1999 como joint venture entre a Monsanto, a International Paper, a Westvaco e a Fletcher Challenge, a ArborGen é um casamento de USD 60 milhões entre a agroindústria e o florestamento industrial. A Monsanto se retirou da ArborGen seis meses depois de sua formação. Em janeiro de 2000, a Genesis Research and Development, a maior empresa de biotecnia da Nova Zelândia se uniu a essa joint venture. Durante cinco anos, a Genesis e a Fletcher Challenge tinham trabalhado juntas em eucaliptos, álamos e pinheiros GM tolerantes a herbicidas. Em 2001, a Rubicon comprou à Fletcher Challenge suas operações em biotecnia e suas operações florestais na América do Sul e passou a encarregar-se de seus compromissos perante a ArborGen. Enquanto isso, a Westvaco se fusionou com a Mead Paper Company para formar a Meadwestvaco.

Em abril de 2003, a Genesis anunciou uma nova subsidiária dedicada às ciências vegetais: a AgriGenesis Biosciences. A AgriGenesis ocupa-se agora da participação da Genesis na ArborGen. O diretor executivo da AgriGenesis



é Peter Lee, o que antigamente ocupou altos cargos na International Paper e na Mead Paper Company.

A International Paper possui mais de 3,3 milhões de hectares na América do Norte. É o maior terratenente e um dos piores poluidores dos EUA. A empresa vende mais mudas de árvores que qualquer outra empresa do mundo. A International Paper financia a pesquisa em árvores GM da Universidade de Oregon.

Atualmente a ArborGen possui 51 campos de ensaio de eucaliptos, pinheiros, liquidâmbar (*liquidambar styraciflua*) e choupos GM nos EUA. Os cientistas da ArborGen têm manipulado árvores geneticamente para que tenham menos lignina, cresçam mais rapidamente e mais retos, sejam estéreis ou sejam resistentes a doenças ou a herbicidas. Em 2003, um funcionário da ArborGen disse ao jornalista Jack Lyne que a empresa estava a oito ou dez anos de lançar produtos comerciais.

## **Horizon2, Nova Zelândia**

A Horizon2 foi constituída em março de 2003 a partir da fusão da Carter Holt Harvey Forest Genetics e a Rubicon's Trees and Technology. A Carter Holt Harvey é uma empresa madeireira da Nova Zelândia, 50 por cento da qual é propriedade da International Paper. A Rubicon se formou a partir da divisão da Fletcher Challenge Forests e faz parte da joint venture ArborGen.

A Horizon2 está pesquisando em eucaliptos e pinheiros radiata GM. A pesquisa visa à obtenção por engenharia de árvores com menos lignina, com mais celulose, de crescimento mais rápido, resistentes a insetos, tolerantes ao estresse e de conduta alterada quanto à floração.

Em requerimento apresentado perante o regulador da Nova Zelândia, a Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental [Environmental Risk Management Authority], a Horizon2 descreveu sua pesquisa em árvores GM como "O melhoramento de cepas selecionadas de alto valor de eucaliptos produzidos para as plantações florestais, com o fim de atender melhor as exigências de silvicultores e fábricas de celulose em regiões do exterior onde o eucalipto é uma fonte principal de fibra". Em outro requerimento, a Trees and Technology declarou: "A dispersão de pólen transgênico no meio ambiente geralmente se considera indesejável...O requerente considera que o principal

benefício da pesquisa será permitir os ensaios e a liberação seguros de eucaliptos transgênicos na Nova Zelândia e em outros países”.

A Horizon2 tem um contrato de pesquisa com a ArborGen. A Horizon2 “fornece serviços à ArborGen para colaborar no melhoramento das características da pasta dos eucaliptos, destinados ao mercado brasileiro”. Um comunicado à imprensa da empresa declara que entre os planos da Horizon2 para o futuro está a “presença no mercado” no Chile.

## **GenFor, Chile**

A GenFor, sediada no Chile, espera que para 2008 seus pinheiros radiata GM resistentes a insetos estejam prontos para sua liberação comercial. Há dois anos o antigo diretor florestal da Monsanto vaticinou que o Chile seria o primeiro país em produzir árvores GM comercialmente.

Constituída em 1999, a GenFor é uma joint venture entre a comissão de peritos chilena Fundación Chile e a Cellfor (Canadá). A companhia foi financiada parcialmente pela Agência Chilena para o Desenvolvimento. Uma empresa de biotecnologia dos EUA, a Interlink Associates, fez inicialmente parte dessa joint venture, mas tem vendido sua participação.

A pesquisa da GenFor se focaliza principalmente nos pinheiros radiata GM; os pinheiros radiata constituem 80 por cento das plantações do Chile. O objetivo dos pesquisadores da GenFor é criar um pinheiro GM resistente à traça do broto europeia. Atualmente, o controle dessa praga no Chile custa USD 3 milhões ao ano às empresas florestais.

O nascimento da sociedade que deu origem à GenFor ilustra a natureza de alta tecnologia das plantações florestais com fins industriais modernas. Há sete anos, os cientistas da Biogenetics, uma joint venture da Interlink e da Fundación Chile, começaram a pesquisar a traça do broto. No início sua intenção era estabelecer um programa de melhoramento não transgênico para pesquisar a resistência à traça. Os cientistas da Biogenetics entraram em contato com a empresa canadense Silvagen (que agora se chama Cellfor), que vendia uma tecnologia patenteada de propagação da embriogênese somática que permite aos cientistas produzir milhões de árvores a partir de um único progenitor, sem ter que esperar que a árvore progenitora produza

sementes. Em vez de vender à Biogenetics os equipos de embriogênese somática que essa empresa queria, a Silvagen formou a joint venture da GenFor com a Biogenetics.

A Cellfor tem ajustado acordos de colaboração com uma série de universidades entre as que estão Oxford, Purdue, British Columbia, Alberta e Victoria. A Cellfor também tem trabalhado com o Instituto de Agrobiologia Molecular de Singapura e com Swe Tree Genomics, da Suécia. A pesquisa que levou à tecnologia patenteada de embriogênese somática da Cellfor foi realizada por Stephen Attree na Universidade de Saskatchewan. Attree é agora o chefe de pesquisas da Cellfor.

Além da pesquisa em pinheiros radiata GM resistentes a insetos, a GenFor está trabalhando no aumento do nível de celulose e a diminuição do volume de lignina nos pinheiros radiata e taeda.

### **Aracruz Celulose, Brasil**

As três fábricas de celulose da Aracruz produzem um total de dois milhões de toneladas de pasta ao ano. As plantações de eucaliptos da empresa foram estabelecidas nas terras dos Povos Indígenas Tupinikim e Guarani e de outras comunidades locais.

Em uma declaração de 1997, a Aracruz explicou sua posição a respeito das árvores GM:

A genética está transformando-se em uma ferramenta poderosa nas sociedades modernas, atingindo avanços que melhoram a qualidade de vida e o meio ambiente em geral. Muitos setores, como a agricultura, estão utilizando a genética, e não há razões para impor uma proibição genética à indústria florestal, a que, para as plantações, segue os mesmos conceitos básicos que qualquer cultivo destinado à alimentação. Deveria permitir-se o uso de organismos geneticamente modificados, sujeito ao cumprimento das regulamentações nacionais e internacionais.

Gabriel Dehon Rezende, gerente de melhoramento florestal da Aracruz, confirmou que atualmente a Aracruz está fazendo pesquisas com árvores GM em um laboratório, mas que “a Aracruz não utiliza Organismos

Geneticamente Modificados (OGM) em seus ensaios de campo ou plantações comerciais”.

## **Nippon Paper Industries, Japão**

Em 2002, a Nippon Paper, o maior fabricante de papel do Japão, anunciou que tinha desenvolvido um eucalipto GM tolerante ao sal. Em suas provas de laboratório os cientistas da Nippon Paper fizeram crescer as árvores em soluções salinas (de um terço da salinidade da água do mar). A empresa declarou que “espera que essa pesquisa básica em biotecnologia contribua com o desenvolvimento de plantas e árvores para florestamento em áreas deterioradas, bem como para materiais para fabricar papel”.

O trabalho da Nippon Paper com as árvores GM leva mais de uma década. Em 1993 o *Nikkei Weekly* informou que a Nippon estava trabalhando em álamos GM que seriam resistentes a ambientes poluídos.

Em 1995 a Nippon assinou um acordo com a Zeneca para trabalhar na modificação da lignina em árvores para a produção de pasta. Quatro anos depois, o campo de ensaio de árvores GM da Zeneca na Inglaterra foi destruído por ativistas, mas em 2001 o *Nikkei Weekly* informou que a Nippon Paper tinha criado um eucalipto GM que produzia 20 por cento menos lignina, 10 por cento mais celulose e cinco por cento mais pasta que os eucaliptos não GM.

## **Oji Paper, Japão**

A Oji Paper é uma das maiores empresas de celulose e papel do mundo. A empresa possui um programa ativo de pesquisa em árvores GM. Os cientistas da Oji Paper estão trabalhando em árvores GM com lignina reduzida, árvores GM que toleram solos salinos e eucaliptos GM que podem crescer em solos ácidos.

A Oji Paper possui 190.000 hectares de florestas e plantações no Japão e plantações na Austrália, na China, no Brasil, na Nova Zelândia, no Vietnã e na Papua Nova Guiné que no total ultrapassam 130.000 hectares. Em 2003, o *Asahi Shimbun* informou que no período de um ano a Oji Paper iniciaria os ensaios de seus eucaliptos GM em uma enorme cúpula para pesquisas nos EUA.

Takashi Hibino é um pesquisador do Instituto de Pesquisa Florestal da Oji Paper que está trabalhando para produzir eucaliptos resistentes ao sal. Ele disse para mim que a Oji Paper não está plantando árvores GM e que sua pesquisa com árvores GM se leva a cabo em estufas fechadas hermeticamente. Em resposta a uma pergunta sobre os riscos potenciais das árvores GM disse:

Não pode negar-se que a dispersão do pólen das árvores GM influi sobre o ambiente vegetal existente. Estamos avançando no desenvolvimento do método para controlar a formação do pólen, ao mesmo tempo que desenvolvemos uma árvore GM rentável, e não fazemos florestamento comercial até que isso tenha solução.

Em 2001 o jornal japonês *Nikkei Weekly* informou que em 1998 a Oji Paper tinha iniciado um ensaio de campo de eucaliptos GM de uma hectare no Vietnã. A Oji Paper pensava cortar as árvores em finais de 2001 e realizar uma avaliação completa das árvores, incluído seu impacto ambiental. A Oji Paper se negou a responder as perguntas sobre as atividades na empresa no Vietnã.

### **Programa de genômica, biotecnia e melhoramento de árvores, Universidade de Oregon, EUA**

Os pesquisadores florestais da Universidade de Oregon estão trabalhando em árvores GM para atingir tolerância a herbicidas, esterilidade, resistência a fungos e insetos e lignina reduzida.

A Cooperativa de Pesquisa em Engenharia Genética das Árvores [TGERC, Tree Genetic Engineering Research Cooperative] da Universidade de Oregon foi fundada em 1994. A TGERC recebeu financiamento de várias empresas de celulose e papel, incluindo a Aracruz, a Weyerhaeuser, a International Paper, a MacMillan Blodel e a Potlatch Corporation. Também colaboraram no financiamento a National Science Foundation e a Universidade de Oregon.

A TGERC tem sido absorvida no Programa de genômica, biotecnia e melhoramento de árvores da Universidade de Oregon.

Steven Strauss, professor de ciência e genética florestais da Universidade de Oregon é um incansável promotor das árvores GM e faz constantes esforços

para minimizar seus riscos. Strauss descreve a Amigos da Terra e a Greenpeace como “grupos ambientalistas extremistas”. Em 2000 declarou ao *Washington Post* que “O principal risco de trabalhar com árvores de engenharia não é o risco biológico, mas o risco político por causa da histeria no mundo inteiro”.

Strauss reconhece que “a contenção absoluta [dos genes das árvores GM] é impossível”. No entanto alega que as árvores GM provavelmente não sobreviveriam em concorrência com as árvores não GM. Strauss declarou à *Scientific American* que “Os genes [transferidos] para a natureza terão muito pouco efeito”.

Em 2003, pesquisadores da Universidade de Oregon anunciaram que tinham achado uma forma de produzir árvores GM mais baixas, com troncos mais grossos e mais madeira utilizável. O crescimento das árvores seria controlado através do uso de “aerossóis que promovem o crescimento, disponíveis em nível comercial”. Strauss argumentou que, já que as árvores mais baixas não poderiam concorrer com as árvores silvestres, não seriam uma ameaça para as florestas.

## **Laboratório Nacional de Oak Ridge, EUA**

Os cientistas do Laboratório Nacional de Oak Ridge (ORNL) estão trabalhando para produzir árvores GM que possam armazenar carbono. O Departamento de Energia dos EUA está financiando um projeto de pesquisa de três anos, com um custo de USD5,1 milhões, sobre a possibilidade de utilizar álamos para armazenar carbono. O ORNL está colaborando com as Universidades de Florida, Oregon e Minnesota, bem como com o Laboratório Nacional de Energia Renovável e o Serviço Florestal dos EUA. Os pesquisadores da Universidade de Oregon estão trabalhando na modificação genética real das árvores para que armazenem mais carbono. O ORNL também está vendo a possibilidade de plantar álamos para produzir etanol e outros combustíveis. “Estamos falando em milhões de acres, disse Stan Wullschleger, do ORNL, para o jornal *Knoxville News Sentinel*.”

O ORNL se estabeleceu em 1942 como parte do Projeto Manhattan – uma das três cidades dos EUA que iam desenvolver a bomba atômica. Hoje, de acordo com o diretor do ORNL, Alvin Trivelpiece, o ORNL é uma “instituição patrocinada pelo governo, gerida por uma corporação particular para avançar em ciência e tecnologia, em associação com universidades e firmas

industriais”. A partir de 2000, UT-Battelle, uma joint venture sem fins de lucro da Universidade de Tennessee e Battelle, se tem ocupado da gestão do ORNL para o Departamento de Energia dos EUA. A Battelle é uma empresa de ciência e tecnologia com receitas anuais de USD 1 bilhão.

## **Universidade de North Carolina, EUA**

Ron Sederoff e Vincent Chiang dirigem o Grupo de Biotecnologia Florestal do Departamento Florestal da Universidade de North Carolina. Chiang e seus colegas têm produzido um choupo tremedor GM cujo conteúdo de lignina é aproximadamente a metade do conteúdo dos choupos tremeadores não GM. As árvores também possuem mais celulose e crescem mais rapidamente.

Enquanto reconhece que “Precisa-se mais informação com relação aos efeitos ambientais e o desempenho no campo das árvores transgênicas”, Chiang acrescenta que “quatro anos de ensaios de campo dessas árvores na França e no Reino Unido demonstram que as árvores transgênicas de lignina modificada não têm impactos ecológicos prejudiciais nem inusuais nas áreas onde se fizeram os ensaios”. Quatro anos é um tempo claramente insuficiente para determinar o impacto nos ecossistemas ao longo da vida da árvore.

## **Organização de Pesquisa Científica e Industrial do Commonwealth (CSIRO), Austrália**

Os cientistas da divisão de produtos florestais e da floresta da CSIRO [Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation] estão levando a cabo muitos projetos de pesquisa em árvores GM. Por exemplo, Simon Southerton, da CSIRO, está trabalhando na produção de eucaliptos que cresçam mais rapidamente, produzam melhor madeira e sejam estéreis.

Longe de preocupar-se com a biodiversidade reduzida das plantações de árvores GM, os cientistas da CSIRO reconhecem que as plantações de árvores estéreis serão menos atrativas para os animais. No entanto, alegam, isso é uma melhoria a respeito das plantações de árvores não GM. De acordo com a CSIRO, plantações com menos animais significa que haverá menos impactos sobre a vida silvestre quando sejam cortadas as plantações.

Aproximadamente 75 por cento dos fundos da CSIRO provém do governo e o resto da indústria e outros grupos. Em 2004 o governo australiano anunciou

um acordo de três anos que outorgará à CSIRO USD 1,1 bilhão para cobrir despesas com funcionamento.

O Dr. Geoff Garrett, diretor executivo da CSIRO explicou em um comunicado à imprensa de maio de 2004 que “todos os objetivos estratégicos da CSIRO...se referem à produção dos melhores resultados possíveis de pesquisa em benefício de todos os australianos. Devemos continuar ajudando à Austrália a crescer, tanto econômica quanto socialmente”.

## **Forest Research, Nova Zelândia**

Em março de 2004, a divisão de produtos florestais e da floresta da CSIRO e a Forest Research anunciaram planos para fusionar suas operações. A joint venture terá um faturamento de USD 30 milhões ao ano e consistirá na metade dos 180 empregados da divisão de produtos florestais e da floresta da CSIRO mais um terço dos 340 empregados da Forest Research.

De acordo com Christian Walter, da Forest Research, a Forest Research é uma organização de pesquisa financiada pelo governo que tem “aproximadamente” 12 empregados que utilizam tecnologia GM. Estão estudando a formação da madeira, a florescência e os impactos ambientais da modificação genética. A Forest Research tem vários projetos de pesquisa em árvores GM, entre os que estão os pinheiros GM modificados para atingir resistência a insetos e melhor qualidade de madeira, abetos GM modificados para serem resistentes a pragas e agentes patogênicos, codificação genética das características de qualidade de madeira, genes de resistência a antibióticos e herbicidas e genes que participam no desenvolvimento reprodutivo. A Forest Research também está pesquisando a formação da lignina nas árvores.

Em 2002, Christian Walter, da Forest Research, declarou que “A Forest Research não tem a intenção de liberar árvores geneticamente modificadas. Também não temos a intenção de produzir árvores para sua liberação”.

No entanto, em julho de 2003, a Forest Research plantou pinheiros e abetos GM em dois ensaios de campo na Nova Zelândia. As árvores GM foram desenhadas para resistir aos herbicidas Buster e Escort e seu ciclo reprodutivo tinha sido alterado, afetando desse jeito o crescimento da



madeira. Antes de aprovar os ensaios, o organismo regulador da Nova Zelândia, a Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental [Environmental Risk Management Authority], recebeu mais de 700 comentários relativos ao pedido da Forest Research; 96,5 por cento deles se opunham aos ensaios.

A Forest Research está levando a cabo um estudo, com financiamento da Organização para a Agricultura e a Alimentação da ONU (FAO), sobre “o estado e as tendências do desenvolvimento da modificação genética em árvores florestais e a aplicação da modificação genética no florestamento”. O estudo se baseará em um questionário enviado a instituições de manejo e pesquisa florestal e em fontes públicas de informação. Em junho de 2004, Pierre Sigaud, da FAO, disse para mim que o relatório se faria público “nos próximos meses”.

### **Academia Florestal Chinesa, Beijing**

Os cientistas florestais da Academia Florestal Chinesa, começaram a pesquisa em álamos GM em finais de 1980. Entre 1990 e 1995, receberam a ajuda de um projeto gerido pela FAO, que ofereceu capacitação, transferência de tecnologia e apoio de laboratório. Esse projeto de USD 1,8 milhões foi financiado pelo Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas

A Academia Florestal Chinesa está trabalhando com a Faculdade de Ciências da Vida da Universidade de Beijing em um projeto de pesquisa que estuda os genes que participam na formação da madeira em árvores de *Populus tomentosa*. Lu Meng-Zhu, do Instituto de Pesquisa Florestal da Academia Florestal Chinesa disse para mim: “Minha pesquisa envolve um trabalho transgênico para produzir tolerância a insetos e árvores com propriedades da madeira modificadas, logicamente, a pesquisa transgênica também é uma ferramenta em nossa pesquisa básica na formação da madeira em nível molecular”.

Por mais de dez anos o Centro Federal de Pesquisas para o Florestamento e os Produtos Florestais de Waldsiedersdorf, Alemanha, tem estado em estreito contato com cientistas florestais chineses que trabalham com árvores GM. Em 2004, Hu Jianjun, da Academia Florestal Chinesa, esteve trabalhando no Centro de Pesquisas de Waldsiedersdorf durante vários meses.

## **Departamento de Ciências Vegetais, Universidade de Oxford, Inglaterra**

A educação florestal na Universidade de Oxford foi um produto do Império Britânico. Em 1885 o Inspetor Geral de Florestas na Índia da época, Wilhelm Schlich, estabeleceu o Colégio Real de Engenharia em Coopers Hill, no sul da Inglaterra. Dez anos depois Schlich fundou o Instituto Florestal Imperial e se transformou em seu primeiro diretor; o instituto passou a fazer parte da Universidade de Oxford. Anos depois passou a chamar-se Instituto Florestal de Oxford (OFI) e hoje o OFI já não existe exceto como um prédio no Departamento de Ciências Vegetais.

Antes de ser absorvido pelo Departamento de Ciências Vegetais, a pesquisa no OFI se focalizou gradativamente no nível molecular. Aumentou o financiamento pelas empresas e inclusive recebeu financiamento da Shell Forestry. Em julho de 1999 o OFI foi o anfitrião da reunião “Biotecnia Florestal '99” da IUFRO, onde 190 dos mais importantes cientistas florestais passaram uma semana falando em árvores GM. Os patrocinadores da conferência foram a Monsanto e a Shell.

Malcolm Campbell é um dos principais pesquisadores no mundo em lignina nas árvores e nas árvores geneticamente modificadas para que tenham menos lignina. Antes de ser transferido à Universidade de Toronto em agosto de 2004, Campbell estava no Departamento de Ciências Vegetais da Universidade de Oxford. Grande parte da pesquisa dirigida por Campbell em Oxford estava relacionada com álamos e eucaliptos, duas das fontes de fibra preferidas pela indústria da pasta.

## 4: Legislação, regulamentação e forças de mercado

Em 1999, a União Internacional de Organizações de Pesquisa Florestal (IUFRO) elaborou um documento chamado “Declaração de Posição sobre os Benefícios e os Riscos das Plantações Transgênicas”. Nele se argumentava contra as excessivas restrições ao uso de organismos transgênicos porque poderiam sufocar a concreção dos benefícios. Steven Strauss, da Universidade de Oregon foi um dos autores da declaração de posição da IUFRO. Strauss disse para a jornalista Kristina Brenneman que “Lidamos com reguladores o tempo todo. Com o nível de regulamentação que temos agora, em caso de virar ainda mais onerosas, será a sociedade a que diga o que é perigoso”.

A realidade é que em muitos países a regulamentação da pesquisa em árvores GM é débil demais. Não há legislação internacional que se relacione especificamente com as árvores GM. Pelo contrário, a legislação internacional que se relaciona com as árvores GM abrange todos os OGM (ou organismos modificados vivos, como são chamados pelo direito internacional). Grande parte da legislação foi elaborada pensando nos cultivos e nas sementes GM destinadas à alimentação e não abrangem necessariamente os problemas que apresentam as plantas GM de longa vida como as árvores.

Um dos aspectos cruciais da legislação internacional sobre os OGM é que os OGM não são como os produtos químicos, que em princípio podem retirar-se se for descoberto que são daninhos. Uma vez que são liberados no meio ambiente os OGM podem replicar-se e cruzar-se com plantas aparentadas, fazendo com que a retirada do produto seja quase impossível.

Que isso não é simplesmente um problema teórico ficou evidenciado em abril de 2003, quando a Monsanto e a The Scotts Company apresentaram perante as autoridades regulamentares dos EUA um pedido de aprovação comercial de grama GM para ser utilizada em campos de golfe. Entre os comentários recebidos havia um da União de Cientistas Preocupados [Union of Concerned Scientists] que apontava que a grama GM não é como os outros cultivos, já que não é um cultivo anual e pode arraigar-se em grande variedade de habitats. A grama GM pode reproduzir-se através de sementes, pólen e o crescimento de rebentos horizontais que produzem raízes. O órgão regulador dos EUA ainda não tem tomado a decisão a respeito da aprovação ou não aprovação da grama GM da Monsanto. Apesar de que tem

decidido realizar uma avaliação do impacto ambiental, deve tomar sua decisão sem ter o benefício de diretrizes claras sobre como manejar plantas GM de longa vida.

Desde dezembro de 2003 existe uma referência específica às árvores GM no tratado internacional sobre a mudança climática, o Protocolo de Kyoto. As normas do Protocolo de Kyoto estabelecem agora que os países que recebem os sumidouros de carbono de árvores GM deveriam avaliar “de acordo com suas leis nacionais, os riscos potenciais relacionados com o uso de organismos geneticamente modificados nas atividades de projetos de florestamento e reflorestamento”.

Não é comum que os riscos e problemas potenciais das árvores GM sejam apresentados nos fóruns internacionais. Em abril de 2004, por exemplo, três Secretariados das Nações Unidas (os das Convenções sobre Desertificação, Biodiversidade e Mudança Climática), realizaram em Viterbo, Itália, um workshop sobre florestas e “Promoção da sinergia na implementação das três Convenções do Rio”. Alguns dos assuntos discutidos pelos 200 delegados foram as ameaças às florestas, a divisão dos benefícios dos recursos florestais, a transferência de tecnologia, a redução da pobreza e o seqüestro de carbono. No entanto, o relatório final do workshop não fez qualquer referência às árvores GM. Também não há qualquer discussão sobre as ameaças que as plantações florestais industriais apresentam para as pessoas e as florestas. A palavra “plantações” se menciona apenas duas vezes no relatório.

Em maio de 2004, a quarta reunião do Fórum das Nações Unidas sobre Florestas (UNFF-4) foi uma outra oportunidade de discutir os problemas apresentados pelas árvores GM. No entanto, em sua apresentação do terceiro dia dessa reunião que durou duas semanas, Henning Wuester, da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (UNFCCC) não mencionou a decisão da UNFCCC de incluir as plantações de árvores GM no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. De fato, não houve discussões sobre árvores GM no UNFF-4, com exceção de um evento paralelo organizado por um grupo de ONG.

Os cientistas florestais sabem que a poluição genética das plantações de árvores GM é inevitável. “Os genes acabarão saindo”, como disse Steven Strauss, da Universidade de Oregon. Isso têm potenciais implicações legais sérias. Em maio de 2004, a Suprema Corte do Canadá decidiu que a Monsanto tinha o direito de iniciar ações judiciais contra os agricultores em cujas

terras haja cultivos que contenham os genes patenteados da Monsanto. Pat Mooney, diretor do Grupo de Ação sobre Erosão, Tecnologia e Concentração (ETC), explicou as implicações dessa resolução: “Agora podem dizer que seus direitos se estendem até qualquer coisa na que se introduzam seus genes, sejam plantas, animais ou seres humanos. De acordo com essa resolução, a expansão da poluição se transforma em uma estratégia lucrativa das corporações para proteger e expandir sua propriedade”.

A possibilidade de que as árvores GM se cruzem com árvores silvestres aparentadas e isso resulte em árvores GM selvagens com genes patenteados, que cresçam fora das plantações apresenta diferentes interrogações legais, incluídas as seguintes:

- Terá a empresa proprietária da patente do gene direitos de propriedade (ou quaisquer outros direitos) sobre qualquer árvore que contenha esse gene? Poderia acontecer que os proprietários de florestas achem que as árvores que crescem em suas terras na realidade pertencem à International Paper ou à Meadwestvaco porque contêm os genes patenteados pela empresa?
- Quem será o responsável em caso de que se comprove que a poluição genética prejudicou árvores de uma floresta natural? O responsável será o capataz da plantação, a empresa que vendeu as mudas das árvores GM, a empresa que criou a árvore GM usando o gene patentado ou o proprietário da patente sobre o gene?
- Como se determinará o “dano” causado às árvores de uma floresta? Quem decidirá o que constitui um dano? As árvores e as florestas são sagradas para algumas culturas, e apesar de que superficialmente pareça que não foram danificadas, mudar a configuração genética das árvores silvestres poderia ser considerado um dano em si mesmo para algumas culturas.
- As sementes podem ser (e são) contrabandeadas facilmente atravessando fronteiras. Nenhuma legislação do mundo poderá impedir que isso aconteça. Se as árvores se transformaram em ervas e começaram a invadir os ecossistemas florestais em decorrência do contrabando de sementes, quem seria o responsável, se há um responsável?

No presente, a legislação internacional sobre os OGM se focaliza em assuntos relativos ao comércio. Atualmente são duas as instituições que têm regulamentado o comércio internacional de OGM: a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Organização Mundial do Comércio.

## Convenção sobre Diversidade Biológica (Protocolo de Cartagena)

Em janeiro de 2000 os governos membros da Convenção sobre Diversidade Biológica adotaram o Protocolo de Cartagena sobre Biosegurança, que entrou em vigor em setembro de 2003. O Protocolo de Cartagena é a única fonte de legislação internacional que se refere especificamente aos OGM. O Protocolo estabelece a regulamentação relativa aos movimentos transfronteiriços de OGM. Quando a Guatemala ratificou o Protocolo em outubro de 2004, o número total de partes atingiu 110.

O Protocolo de Cartagena foi preparado de acordo com o princípio de precaução, e portanto reconhece o direito dos governos a proibir a importação de OGM quando a informação disponível é insuficiente para realizar uma avaliação do risco. O ônus da prova de segurança cabe ao país ou empresa que exporta os OGM.

O Protocolo de Cartagena abrange três esferas importantes:

- **Responsabilidade:** quem será responsável quando haja escapes de OGM e quem pagará qualquer prejuízo? De acordo com o Protocolo foi estabelecido um Grupo de Trabalho com mandato de quatro anos para elaborar normas e procedimentos de responsabilidade e compensação.
- **Cumprimento:** quem controlará o comportamento dos países com relação ao Protocolo e como será feito esse controle? De acordo com o Protocolo foi criado um Comitê de Cumprimento. O Protocolo não confia nos relatórios sobre cumprimento próprio, e os terceiros podem denunciar o descumprimento.
- **Identificação:** como deveriam rotular-se os embarques de OGM? De acordo com o Protocolo, todos os embarques de OGM devem ser rotulados “podem chegar a conter OGM”. Um país pode rejeitar um embarque se não for proporcionada informação clara. Entre os assuntos a serem resolvidos está a percentagem de OGM que pode conter um embarque para continuar sendo considerado livre de OGM.

Os EUA, o Canadá e a Argentina, três grandes exportadores de OGM, não têm ratificado o Protocolo de Cartagena. A advogada ambiental Mariam Mayet aponta que o Protocolo de Cartagena não especifica se prevalece sobre as normas da OMC ao declarar que as duas devem “apoiar-se mutuamente”.

## **Organização Mundial do Comércio (Acordo MSF)**

De acordo com a Organização Mundial do Comércio (OMC), os governos podem ser penalizados se estabelecem legislação, que por exemplo proíba os OGM, se a OMC resolve que isso é um obstáculo desnecessário para o comércio internacional.

O Acordo da OMC sobre a Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (Acordo MSF) entrou em vigor em janeiro de 1995, quando se estabeleceu a OMC. O Acordo MSF abrange a regulamentação relativa à segurança dos alimentos e à saúde animal e vegetal. Como tal, aplica-se também aos OGM. De acordo com a OMC, o objetivo do acordo é impedir que os governos restrinjam o comércio (e portanto protejam seus próprios produtores de alimentos), aplicando restrições sobre as importações de alimentos que “vão além do necessário para a proteção da saúde”. Para cumprir com o Acordo MSF os governos, ao estabelecerem suas leis, mais que aplicar o princípio de precaução devem avaliar os riscos envolvidos. A OMC explica que “os países devem estabelecer medidas sanitárias e fitossanitárias sobre a base de uma avaliação apropriada dos riscos reais existentes, e se for requerido, informar sobre os fatores que têm levado em consideração, os procedimentos de avaliação que têm utilizado e o nível de risco que estimam aceitável”.

Em maio de 2003, os EUA, o Canadá, a Argentina e o Egito apresentaram perante a OMC uma demanda contra a legislação da União Européia (UE) sobre os alimentos GM (o Egito se retirou duas semanas depois). Um ano depois, em sua primeira apresentação perante a OMC em resposta à demanda, a UE argumentou que “O Protocolo sobre Biosegurança é o acordo internacional mais diretamente pertinente às questões apresentadas pela presente ação”.

A UE declarou:

No tocante à complexidade científica, os argumentos apresentados pelos requerentes são simplistas, e ignoram em grande medida as questões científicas e regulamentares que têm prevalecido no debate sobre os OGM durante os últimos cinco anos. Alegam, por exemplo, que não há diferença entre os OGM e seus homólogos convencionais

em termos de riscos para a saúde humana e o meio ambiente. A comunidade internacional tem rejeitado claramente essa visão: entre 1996 e 2000 se negociou um convênio internacional especializado, o Protocolo de Cartagena sobre Biosegurança (“Protocolo sobre Biosegurança”) cuja premissa é o claro entendimento de que as características inerentes dos OGM exigem que os mesmos sejam sujeitos a rigoroso escrutínio para garantir que não danificam o meio ambiente nem a saúde nem causam distorções socioeconômicas.

Greenpeace explicou isso de forma mais concisa: “A OMC não tem legitimidade para decidir o que devem comer os europeus. Também não deveria proferir decisões que interferem com leis ambientais contempladas e protegidas em acordos ambientais multilaterais como o Protocolo de Cartagena sobre Biosegurança”.

O Dr. Tewolde Egziabher, diretor geral da Autoridade para a Proteção do Meio Ambiente da Etiópia, foi um dos arquitetos do Protocolo de Cartagena. Com relação à demanda dos EUA perante a OMC escreveu: Nós, os africanos, que temos lutado muito e por muito tempo pelo acordo e a ratificação do Protocolo sobre Biosegurança, sentimos que a intenção das ações dos EUA é encaminhar uma mensagem forte e agressiva: que se escolhermos aplicar o Protocolo e rejeitar a importação de alimentos GM poderíamos ter que enfrentar a possibilidade de uma demanda perante a OMC. Não podemos fazer outra coisa mas perceber que as ações dos EUA são um ataque preventivo contra o Protocolo de Biosegurança e os interesses dos países em desenvolvimento.

Kristin Dawkins, autora de um livro titulado *Gene Wars*, comentou: “Fundamentalmente, essa luta também tem a ver com o direito das nações a estabelecer seus próprios sistemas regulamentares para proteger a saúde humana e o meio ambiente”.

### **Exemplos de legislação sobre OGM de diferentes partes do mundo**

Há duas formas de regulamentar os OGM. A primeira é adotar o princípio de precaução. Isso coloca o ônus da prova nas instituições ou empresas que produzem os OGM e exige que demonstrem que o produto é seguro. A



aplicação mais extrema do princípio de precaução é proibir os OGM. Muitos países têm estabelecido diretamente proibições ou moratórias a respeito dos OGM, entre eles Argélia, Nova Zelândia, Peru, El Salvador e Austrália (com exceção de Queensland e o Território do Norte). Além disso, muitas regiões da Europa e um condado dos EUA têm aprovado proibições a respeito dos OGM. Tailândia tem proibido 49 plantas GM.

Um segundo enfoque da regulamentação dos OGM aceita que certo nível de risco é inevitável e aceitável. Nos EUA, onde se leva a cabo a maior parte da pesquisa em OGM, o governo tem adotado o segundo enfoque e as plantas GM se regulamentam para determinar que “não apresentam riscos adversos significativos ou não razoáveis”, de acordo com Roger Sedjo, de Resources for the Future.

Durante muitos anos os governos dos EUA e da Argentina têm estado pressionando outros países para que flexibilizem sua legislação e aceitem importações de OGM. Em dezembro de 2001, Amigos da Terra Internacional (FoEI) publicou documentos filtrados que revelavam que os governos dos EUA e da Argentina estavam ameaçando com uma ação na OMC contra os países que tinham legislação estrita contra os OGM. FoEI apontou que países como Bolívia e Croácia se enfrentaram a uma “pressão avassalante”. Bolívia foi obrigada a retirar uma proibição a respeito dos OGM depois da pressão exercida pela Argentina e sua indústria de biotecnia.

A Agência para o Desenvolvimento Internacional Norte-americana (USAID) está levando a cabo uma campanha a ponta de lança para introduzir os cultivos e alimentos GM no Sul, especialmente na África. Por exemplo, USAID está financiando a Fundação Africana de Tecnologia Agrícola (AATF), que também tem o apoio das empresas de biotecnia Monsanto, Dow Chemicals, DuPont e Syngenta. A preocupação da advogada ambiental Mariam Mayet é que “a AATF possa ser um veículo de utilização da pobreza e a necessidade urgente de estratégias de segurança alimentar na África para impulsionar a abertura dos mercados através de patentes e sementes compartilhadas e da tomada de controle da pesquisa agrícola africana”. Na Nigéria, USAID outorgará USD 2,1 milhões ao longo de três anos para financiar uma iniciativa chamada Projeto de Biotecnia Agrícola da Nigéria [Nigeria Agriculture Biotechnology Project]. Rick Roberts, da Embaixada dos EUA, disse ao *Daily Times* que “a Nigéria está em posição de beneficiar-se muito com a biotecnia” e que “exortava à Nigéria a adotar a biotecnia como forma de melhorar a produtividade agrícola, reduzir o uso de praguicidas e melhorar a qualidade nutricional dos

produtos alimentares”. USAID também está financiando vários projetos destinados a produzir regulamentação sobre biosegurança nos países africanos. O Projeto de Apoio à Biotecnia Agrícola de USAID se tem associado com sete países do sul da África para fornecer-lhes capacitação na aplicação da regulamentação em biosegurança. Como base para a regulamentação USAID está promovendo explicitamente as normas da OMC em lugar do Protocolo de Cartagena. USAID tem outorgado USD 14,8 milhões ao Programa de Sistemas de Biosegurança para ajudar aos países do Sul a melhorar suas políticas e pesquisa em biosegurança. O objetivo do Programa de Sistemas de Biosegurança é ajudar aos governos a regulamentar e levar a cabo ensaios de campo de OGM.

Enquanto isso, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) está levando a cabo um programa no que participam mais de 120 países para preparar “Quadros nacionais para a biosegurança de acordo com as disposições correspondentes do Protocolo sobre a Biosegurança”. Em vez de incentivar a proibição dos OGM, os conselhos do PNUMA incentivam a esses países para que estabeleçam normas flexíveis que permitam a entrada dos OGM em seus territórios.

Em nível nacional, vários países têm tentado estabelecer controles à importação e utilização dos OGM em seus territórios.

Em junho de 2004, o Parlamento alemão aprovou uma nova lei para regulamentar os OGM. A lei limita a área na que podem cultivar-se OGM e exige um registro nacional de OGM. A lei também responsabiliza os agricultores cujos cultivos GM contaminem outros cultivos. Depois do anúncio dessa lei, Georg Foltmann, porta-voz da KWS Saat, a maior fornecedora de sementes da Alemanha disse ao *Tagesspiegel* que por causa das estritas regulamentações do governo quanto à responsabilidade, “ninguém plantará plantas modificadas geneticamente na Alemanha”.

Por dois anos e até 31 de outubro de 2003, o governo da Nova Zelândia impôs uma moratória a todos os ensaios de campo e liberações de OGM. A moratória permitiu ao governo aplicar as recomendações de uma Comissão Real sobre modificação genética de 2001. A Comissão Real concluiu que “a Nova Zelândia deve manter abertas suas opções”. Os comissionados declararam que “Não seria sensato ignorar as potenciais vantagens que se oferecem, mas devemos atuar com cuidado, minimizando e gerindo os riscos”.

No entanto, uma sondagem realizada para o *New Zealand Herald* em agosto de 2003 revelou que mais de dois terços dos entrevistados se opunham ao levantamento da moratória sobre liberações de OGM.

Os pedidos de importação, desenvolvimento ou ensaio de campo de OGM na Nova Zelândia devem apresentar-se perante a Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental [Environmental Risk Management Authority, ERMA]. A empresa de biotecnia Forest Research, sediada na Nova Zelândia descreve a regulamentação da ERMA como “a mais estrita do mundo”. Em 2004, a ERMA introduziu novas normas que de acordo com um relatório publicado no *New Zealand Herald* são estritas quanto à segurança, outorgam mais peso à opinião dos maoris a respeito dos OGM e consideram “as oportunidades perdidas de levar a cabo outras pesquisas mais valiosas”. Entre o fim da moratória aos OGM em outubro de 2003 e maio de 2004, a ERMA não recebeu qualquer pedido de liberação comercial de OGM.

Em março de 2004, durante um foro de biotecnia em Auckland, o Vice-presidente da Rubicon, Bruce Burton, disse que “a ArborGen está avaliando a possibilidade de começar a desenvolver [pinheiros] radiata de engenharia genética, e um dos problemas que se apresenta é que aqui o ambiente regulamentar é estrito demais”. A Rubicon faz parte da joint venture da ArborGen com as companhias norte-americanas International Paper e Meadwestvaco. “Nossos sócios dos EUA dizem que os custos e as ameaças potenciais dos verdes são altos demais, portanto continuaremos fazendo ensaios nos EUA e no Brasil” acrescentou Burton.

No Brasil, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva tem assinado uma série de decretos que permitem a comercialização da soja GM, cultivada ilegalmente, apesar de uma moratória aos OGM no país. O governo do Lula também tem redigido uma Lei de Biosegurança para substituir uma lei de 1995. O Senado aprovou o projeto de lei em outubro de 2004. Enquanto isso, o Comitê Nacional de Biosegurança do Brasil tem emitido várias licenças de pesquisa em árvores GM no Brasil, inclusive para as empresas de celulose Aracruz e Suzano.

A regulamentação do Chile sobre os OGM consiste em pouco mais que luz verde para a indústria da biotecnia. O projeto chileno de política quanto a biotecnia se chama “A biotecnia como ferramenta para o desenvolvimento e o bem-estar”. Nessa política se incluem planos para aumentar a utilização dos processos de biotecnia na atividade florestal.

O sistema regulamentar da China depende da avaliação do risco. De acordo com Roger Sedjo, de Resources for the Future, as novas plantas (incluindo as plantas GM) se avaliam em base a uma escala de riscos: nenhum risco, risco baixo, risco médio e risco alto. A regulamentação abrange apenas aquelas plantas consideradas de risco médio ou alto. As plantas consideradas sem qualquer risco ou de risco baixo não estão cobertas por qualquer regulamentação.

A regulamentação dos OGM na China está contida na Lei de Biosegurança para os OGM na Agricultura, adotada pelo Conselho de Estado em maio de 2001. Antes de que as árvores GM possam plantar-se um grupo de peritos organizado pela Administração Florestal Estatal realiza uma avaliação técnica. O Comitê Nacional para a Biosegurança dos OGM na Agricultura se baseia no relatório do grupo de peritos para decidir se será aprovada a liberação das árvores GM. A falta de coordenação entre o Ministério da Agricultura e a Administração Florestal Estatal tem resultado em confusão burocrática. O que é pior ainda, a Administração Florestal Estatal não tem regulamentação específica para as árvores GM. De acordo com Huoran Wang, da Academia Florestal Chinesa, em Beijing, “As regulamentações especiais estão em caminho”. Em julho de 2004, durante uma reunião sobre a segurança dos OGM em Beijing, cientistas chineses exigiram regulamentações mais estritas para os OGM na China.

O país que mais pesquisa em árvores GM, os EUA, possui um sistema regulamentar cuja inadequação é deplorável. São três os reguladores responsáveis da regulamentação da biotecnologia: o Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), a Agência de Proteção do Meio Ambiente (EPA) e a Administração de Alimentos e Medicamentos (FDA). Dentro do USDA, o Serviço de Inspeção Zoonosológica e Fitossanitária (APHIS) é o responsável de regulamentar a importação, o movimento entre estados ou ensaios de campo dos OGM. A autoridade das três instituições às vezes se superpõe. As árvores GM de lignina reduzida precisam apenas a aprovação do APHIS, enquanto as árvores GM resistentes a insetos ou tolerantes a herbicidas precisam a aprovação da EPA, além da aprovação do APHIS.

Uma vez que se têm realizado os ensaios de campo, as companhias podem pedir ao APHIS a qualidade de não regulamentados. Em caso de outorgar-se, a qualidade de não regulamentados significa que os OGM podem plantar-

se como qualquer outro cultivo. O APHIS não tem mecanismos para regulamentar as plantações comerciais de árvores GM uma vez que as tem aprovado. Faith Campbell, da ONG norte-americana American Lands Alliance, pergunta: “Que qualquer plantação de árvores de engenharia genética autorizada para ser plantada deve manejar-se conforme critérios estritos para minimizar os riscos é um fato amplamente conhecido, mas, quem estabelecerá as normas e garantirá que sejam cumpridas?”.

A ArborGen, sediada nos EUA é a maior companhia de biotecnia florestal do mundo. A companhia tem atualmente 51 ensaios de campo de álamos, eucaliptos, pinheiros, liquidâmbar e choupos, todos GM, nos EUA.

A ArborGen é uma joint venture dos gigantes madeireiros International Paper, Meadwestvaco, Rubicon e a companhia de biotecnia Genesis Research and Development, sediada na Nova Zelândia. De acordo com um comunicado à imprensa de 1999, a ArborGen tem a intenção de “estar em posição de vender aos silvicultores do mundo novos avanços em biotecnia florestal no menor prazo possível”.

Se alguma vez existiu uma empresa que precisava ser regulada cuidadosamente, essa é a ArborGen. No entanto, o USDA tem rejeitado apenas um dos pedidos de ensaios de campo apresentados pela ArborGen e foi por causa de um detalhe técnico. A ArborGen não tem sido obrigada a apresentar avaliações do impacto ambiental para nenhum de seus ensaios de campo de árvores GM.

E isso não é o pior. Os reguladores se enfrentam a um conflito de interesses, já que os “peritos” aos que recorrem são os mesmos cientistas que estão pesquisando em árvores GM. Por exemplo, quando o regulador norte-americano, a Agência de Proteção do Meio Ambiente, precisou um estudo dos riscos associados com as árvores GM recorreu à TGERC, Cooperativa de Pesquisa de Engenharia Genética das Árvores para que realizasse o estudo.

A TGERC é um consórcio de companhias de celulose e madeira que pesquisam em árvores GM na Universidade de Oregon. Entre as empresas envolvidas estão a Potlatch Corporation, a Weyerhaeuser, a International Paper, a Alberta Pacific e a Aracruz. Desde 1997, a TGERC tem levado a cabo mais de 60 ensaios de campos de árvores GM nos EUA.

## Certificação florestal e árvores GM

Em virtude da incapacidade de muitos governos de providenciar legislação adequada sobre o desenvolvimento das árvores GM e a falta de discussão sobre as árvores GM em fóruns internacionais tais como o Fórum das Nações Unidas sobre Florestas, a idéia de aproveitar os mecanismos do mercado para promover a atividade florestal não GM pode parecer uma proposta atrativa.

Os consumidores poderiam “votar com seus dólares”, negando-se, por exemplo, a comprar papel provindo de plantações de árvores GM. Em vez de esperar que os governos emitam legislações adequadas tanto nacionais quanto internacionais, os consumidores poderiam enviar uma mensagem à indústria da celulose e do papel indicando que não querem sua tecnologia. Pelo menos na teoria, um sistema de certificação independente que garanta que os produtos que levem seu rótulo provêm de operações florestais que excluem as árvores GM premiaria às empresas que não plantam árvores GM e que fornecem aos consumidores a informação que eles precisam para evitar os produtos fabricados a partir de árvores GM. Atualmente o Conselho de Manejo Florestal [FSC, Forest Stewardship Council] é a única organização certificadora que exclui o uso de OGM em suas operações florestais certificadas. Entre os critérios pelos que o FSC determina se uma operação florestal ou plantação está bem manejada está a declaração: “É proibido o uso de organismos geneticamente modificados”. O argumento dos que apóiam o FSC é que isso é um incentivo para que as empresas que querem obter a certificação não utilizem as árvores GM.

No entanto, o FSC tem certificado milhões de hectares de plantações industriais em grande escala de árvores não GM. O FSC não distingue entre plantações florestais com fins industriais e florestas: “As plantações estão incluídas na definição de florestas do FSC”, de acordo com um folheto do FSC publicado em novembro de 2003. O selo do FSC em papel para fotocópias, por exemplo, não explica se a empresa que fabricou o papel obteve sua matéria-prima de milhares de hectares de monoculturas de eucaliptos exóticos, ou se comprou a madeira a milhares de agricultores em pequena escala que cultivam árvores em florestas nativas mistas em suas próprias terras. Ao comprar papel com um selo do FSC, os consumidores sabem que não houve árvores GM envolvidas na produção do papel, mas isso não é consolação para os agricultores do Sul, que têm testemunhado a devastação que as plantações florestais com fins industriais massivas têm causado a suas terras e a seus meios de vida.

Além disso, o FSC não diz que as empresas certificadas não deveriam pesquisar em árvores GM, mas apenas que não devem usar-se OGM nas operações florestais certificadas. A Potlatch Corporation, por exemplo, recebeu a certificação do FSC para suas 7.000 hectares de plantações de álamos em Oregon. Em 2000, quando a Potlatch tomou a decisão de procurar a certificação do FSC, a empresa tinha um ensaio de campo de árvores GM de 1,2 hectares em sociedade com a Universidade de Oregon.

Antes de emitir o certificado, os assessores do FSC, Scientific Certification Systems (SCS), insistiram em que fossem eliminadas as árvores GM. O resumo público da avaliação de agosto de 2001 realizada por SCS estabelece que: “Como parte de seu compromisso com o FSC, a Potlatch cortou a antiga relação que tinha Oregon para pesquisar álamos híbridos geneticamente modificados na plantação de...”. No entanto, a Potlatch continuou apoiando a pesquisa em árvores GM na Universidade de Oregon. Em 2002, o gerente de pesquisas da Potlatch, Jake Eaton, disse para a revista *Science*: simplesmente não podemos fazê-lo em nossas instalações”.

Scientific Certification Systems também realizou a avaliação da Fletcher Challenge Forests, na Nova Zelândia, para o FSC. Quando se outorgou o certificado, em outubro de 2000, a Fletcher Challenge Forests tinha estado trabalhando por cinco anos em associação com a Genesis Research and Development Corporation em pesquisa em árvores GM. No ano anterior à outorga do certificado, a Fletcher Challenge Forests se uniu à ArborGen, a joint venture de pesquisa em árvores GM de USD 60 milhões.

A equipe de avaliação de SCS também tinha vinculações com as árvores GM, bem como com a companhia que estava avaliando, o que coloca em questão a independência da avaliação. SCS contratou quatro assessores para a avaliação das plantações da Fletcher Challenge Forests. Três deles trabalhavam para a empresa neozelandesa Forest Research, que na época executava projetos financiados pela Fletcher Challenge Forests e tem seu próprio programa de pesquisa em árvores GM. Em 2003, a Forest Research estabeleceu os primeiros ensaios de campo de árvores GM na Nova Zelândia. Talvez não seja surpreendente que os assessores tenham rejeitado toda preocupação sobre a pesquisa em árvores GM da Fletcher Challenge Forests. “Todos os materiais foram classificados como de baixo risco e o laboratório cumpre plenamente com as exigências regulamentares”, estabelecia a declaração pública de SCS.

Mas o problema mais sério de qualquer sistema de certificação como forma potencial de controlar o uso das árvores GM é o fato de que a certificação é voluntária. Além do FSC existem muitos outros sistemas de certificação, e nenhum deles se opõe ao uso de árvores GM. Se uma companhia como a International Paper decide que não quer incomodar-se com os problemas envolvidos na obtenção da certificação pode plantar quantas árvores GM queira. O que o FSC tem em comum com todos os outros sistemas de certificação florestal é que não tem qualquer mecanismo para penalizar às companhias que descumpram suas regras.



## 5: A resistência é fértil: protestações contra as árvores GM

A maioria das protestações contra os OGM têm sido contra os cultivos GM, pela simples razão de que já estão sendo plantados cultivos GM comercialmente. Se as árvores GM fossem plantadas comercialmente, apresentariam riscos para o meio ambiente ainda maiores que os cultivos GM.

Grande parte da atenção da mídia a respeito das protestações contra as árvores GM se têm focalizado em uma porção de ações de pequenos grupos de ativistas com nomes como Reivindique as Sementes [Reclaim the Seeds] ou os Duendes Genéticos [Genetix Goblins]. Nos últimos seis anos, 12 ensaios de árvores GM têm sido destruídos por ativistas na Grã Bretanha, no Canadá e nos EUA. O Frente para a Libertação da Terra [Earth Liberation Front] tem incendiado escritórios e laboratórios de pesquisa.

Muitas pessoas e organizações participam de outro tipo de atividades contra as árvores GM. As protestações contra as árvores GM têm adquirido diferentes formas, por exemplo, estandartes, conferências de imprensa, reuniões, cartas a jornais, petições, artigos, campanhas para persuadir a companhias para que não comprem produtos das árvores GM, pesquisa das empresas e instituições envolvidas e campanhas por áreas livres de OGM:

Várias ONG têm formado alianças para fazer campanhas contra as árvores GM. A primeira foi provavelmente a Coalizão pelas Florestas Livres de Engenharia Genética (GE Free Forests Coalition, GEFF), formada na Grã Bretanha em abril de 1999. Três meses depois, a GEFF organizou uma passeata na conferência Biotecnica Florestal '99 do IUFRO, realizada em Oxford. Rod Harbinson, porta-voz do GEFF, disse para o *The Guardian*:

A ciência está avançando tão rapidamente que não está considerando o efeito sobre o meio ambiente. As árvores estão bem mais próximas da natureza que os cultivos de engenharia genética, que têm sido cruzados durante séculos. As árvores têm uma viva necessidade de disseminar seus genes. Já tem havido um caso de choupos GM na Alemanha que floresceram quando se supunha que não eram capazes de fazê-lo. O que nos alarma é que essas árvores poluirão o meio ambiente. Essas empresas que se reúnem em Oxford estão procurando lucros e estão fora de controle. Reduzir o volume de lignina afeta a

resistência da árvore aos insetos. Não temos idéia das pragas e doenças que ficarão soltas e que podem estender-se a nossas florestas naturais.

Em 2000 um grupo de ONG formaram a Aliança Global contra as Árvores de Engenharia Genética. [Global Alliance Against Genetically Engineered Trees]. Entre as organizações fundadoras estava Ação para a Justiça Social e Ecológica [Action for Social and Ecological Justice - ASEJ]. Em julho de 2001, a ASEJ organizou a primeira passeata pública da América do Norte contra as árvores de engenharia genética no estado de Washington, durante uma conferência sobre árvores de engenharia genética.

A ASEJ organizou quatro reuniões nos EUA, começando no outono de 2002, em regiões onde os cientistas estavam levando a cabo pesquisas em árvores GM, seguidas de uma reunião nacional com participantes de Rainforest Action Network, Dogwood Alliance e Forest Ethics. O objetivo da campanha é uma proibição internacional da liberação de árvores GM, incluídos os ensaios de campo e as plantações comerciais.

Em 2003 se formou uma outra aliança, chamada Stop GE Trees Coalition. Entre os membros da coalizão estão Sierra Club, Rainforest Action Network, WildLaw, Global Justice Ecology Project, Polaris Institute, Forest Ethics, Northwest Resistance Against Genetic Engineering, Dogwood Alliance, American Lands Alliance e Institute for Social Ecology's Biotechnology Project.

Em junho de 2003, a coalizão Stop GE Trees Coalition lançou uma campanha contra a International Paper com uma passeata em uma loja da Xpedx, que é propriedade da International Paper. Alguns ativistas estavam disfarçados em árvores antigas, enquanto outros tinham um estandarte que dizia "Detenham as árvores de engenharia genética". Nesse mesmo mês três manifestantes foram prendidos depois de ter-se encadeado a um prédio da Universidade de California-Davis para protestar contra a pesquisa em árvores GM.

Aproximadamente 80 ONG têm assinado uma declaração chamada "Uma visão comum para transformar a indústria do papel". A Visão Comum surge de uma reunião realizada em novembro de 2002, na que participaram mais de 50 ONG que trabalham com assuntos relacionados com o papel, a poluição e as florestas nos EUA. A Visão Comum inclui a seguinte exigência à indústria do papel: "Detenham a introdução de fibra de papel provinda de

organismos geneticamente modificados, especialmente de árvores transgênicas e plantas às que lhe foram inseridos genes de outras espécies de animais e plantas”.

Em 2003 a Kinko's o gigante do papel para fotocópias dos EUA, anunciou que não faria compras aos fornecedores que vendessem papel manufaturado a partir de árvores GM. Várias empresas se têm comprometido a comprar apenas madeira certificada pelo Conselho de Manejo Florestal (FSC). Por exemplo, as empresas norte-americanas Alexandria Moulding e Golden State Lumber se comprometeram a não comprar pinheiro radiata do Chile, a menos que tenha certificação do FSC. Muitas outras empresas declaram “preferir” a madeira certificada pelo FSC.

ECO, Organizações da Nova Zelândia para o Meio Ambiente e a Conservação [Environment and Conservation Organisations], um grupo que tem 65 organizações membros, está tentando utilizar em sua campanha contra as árvores GM o fato de que o Conselho de Manejo Florestal excluiu as árvores GM das plantações que certifica. Cath Wallace, co-presidenta da ECO, declarou em 2003: “Plantar pinheiros radiata e abetos de engenharia genética é uma perda de tempo e de dinheiro, porque seus produtos não serão aceitáveis de acordo com as normas internacionais sobre plantações conforme as quais as empresas da Nova Zelândia têm a intenção de trabalhar”.

Uma outra estratégia que tem aparecido sob diferentes formas no mundo inteiro é a das campanhas em favor de uma legislação que proíba os OGM em áreas específicas. No mundo inteiro tem aparecido áreas livres de OGM, inclusive nos EUA. Em março de 2004 os residentes do condado de Mendocino votaram em favor da proibição do uso de OGM no condado. Mendocino é o primeiro condado dos EUA que proíbe os OGM.

Também em março de 2004 os senadores de Vermont aprovaram, por 28 votos contra 0, uma lei que responsabiliza as empresas de biotecnia pela poluição genética dos cultivos orgânicos ou convencionais. “A Lei de proteção do agricultor é um ataque preventivo para impedir ações predatórias contra os agricultores familiares de Vermont pelas empresas de biotecnia como a Monsanto”, declarou Ben Davis, do Grupo de Pesquisa de Interesse Público [Public Interest Research Group de Vermont – VPIRG]. O VPIRG faz parte de uma coalizão que leva a cabo uma campanha para que Vermont se transforme no primeiro estado livre de OGM dos EUA.

Em dezembro de 2003 o jornal *Süddeutsche Zeitung* informou que a província austríaca de Kärnten tinha aprovado uma lei de acordo com a que não podem plantar-se OGM a menos de três quilômetros de áreas naturais e culturais que merecem ser protegidas. A agricultura orgânica ocupa aproximadamente 20 por cento das terras de Kärnten. Em base ao fato de que a agricultura orgânica merece proteção, na prática as autoridades não outorgarão licenças para plantar OGM.

Na Grã Bretanha, 14 milhões de pessoas vivem em áreas que têm adotado a política “livre de OGM”. Os doze condados que têm aprovado resoluções que os transformam em livres de OGM se somam a mais de 30 povoados, cidades, distritos e autoridades de parques nacionais. Na França, mais de 1.250 prefeitos têm declarado suas cidades livres de OGM. Amigos da Terra Europa tem lançado uma campanha por uma Europa livre de OGM, com o fim de apoiar as regiões que querem ser livres de OGM.

Depois de que a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática decidiu incluir as árvores GM no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo em dezembro de 2003, na Finlândia o Fórum Popular sobre as Florestas [People’s Forest Forum] lançou uma petição em favor de uma proibição mundial das árvores GM. O Fórum Popular sobre Florestas consiste na reunião da Associação Popular pela Biosegurança, a União para o Manejo Ecológico de Florestas [Union of Ecoforestry] e Amigos da Terra Finlândia. A petição foi apresentada publicamente durante a décima conferência das partes em Buenos Aires em dezembro de 2004. O Fórum Popular sobre as Florestas declara: “O caminho que se tomou em Milão não foi o correto. Não precisamos plantações de clones de árvores modificados geneticamente em nosso planeta. Os planos como esse contradizem-se diretamente com os termos da Convenção do Rio sobre a Diversidade Biológica”.

## **O que podemos fazer:**

Os cientistas florestais que trabalham com árvores GM às vezes alegam que se precisa mais pesquisa, mas o tipo de pesquisa da que falam significa mais e maiores ensaios de campo. Alguns cientistas inclusive falam da necessidade de liberações espalhadas de árvores GM para poder averiguar quais poderiam ser os problemas. Na realidade o tipo de pesquisa que precisamos, como opositores às árvores GM, é pesquisa política dos atores envolvidos na promoção e no desenvolvimento das árvores GM. Precisamos

compreender porque estão interessados nas árvores GM, de onde provém seu financiamento e como esperam beneficiar-se com as árvores GM. Precisamos uma pesquisa que explore os conflitos de interesses entre reguladores e cientistas. Esse é o tipo de pesquisa que os cientistas florestais não realizam. É o tipo de pesquisa que prefeririam que ninguém realizasse.

Os atores envolvidos na pesquisa em árvores GM, particularmente as corporações, às vezes mostram reticência a fornecer qualquer detalhe sobre sua pesquisa porque querem evitar um debate público sobre o que estão fazendo. O presente relatório detalha algumas das atividades de algumas das empresas envolvidas, mas há muitas mais. Investigar essas empresas pode ajudar a expor parte de sua participação no desenvolvimento das árvores GM.

Não pode permitir-se aos governos que emitam legislação em benefício de suas corporações. O que é pior ainda, não pode permitir-se que o governo dos EUA que mexa com a legislação de outros governos em benefício das corporações norte-americanas. No entanto, é isso precisamente o que está tentando fazer no mundo inteiro.

Podemos dismantelar o maquinário político que produz as árvores GM peça por peça. Cada vez que apresentamos o assunto em público obtemos uma vitória. Cada vez que levantamos um estandarte contra as árvores GM obtemos outra vitória. Cada vez que protestamos nas reuniões de cientistas florestais obtemos outra vitória. Cada vez que detemos ou inclusive atrasamos o desenvolvimento de uma plantação florestal industrial estamos ajudando a criar um espaço político para deter as árvores GM. As seguintes são coisas que você pode fazer:

1. Averiguar se existem ensaios de campo de árvores GM em seu país ou em alguma região do país. Averiguar qual é a legislação que abrange esses ensaios. Exigir avaliações do impacto ambiental e qualquer outra documentação que as empresas devam fornecer antes de poder realizar os ensaios.
2. Fazer pública qualquer informação que achar, seja em um site próprio na web ou enviando a informação para o Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais ([wrm@wrm.org.uy](mailto:wrm@wrm.org.uy)) e para Amigos da Terra Internacional ([web@foei.org](mailto:web@foei.org)) e a publicaremos em nosso site!

3. Escrever para os jornais, políticos e autoridades regulamentares locais, objetando o desenvolvimento das árvores GM (utilizando um pseudônimo, se for necessário, no caso de que seja perigoso opor-se ao governo do país).

4. Formar grupos, redes e alianças próprios para objetar as árvores GM.

5. Estabelecer uma área própria livre de OGM. Vide <http://www.foeeurope.org/OGM/gmofree/>.

No mundo inteiro estão formando-se alianças de pessoas e organizações para opor-se às árvores GM. As pessoas que estão contra as árvores GM estão unindo-se a organizações e outras pessoas do mundo inteiro: com redes que têm trabalhado contra a disseminação dos OGM em seus países; com organizações que trabalham no assunto da mudança climática; com ativistas anti-globalização; com ativistas pelos direitos humanos e povos indígenas; com organizações e comunidades locais, que se opõem às plantações florestais com fins industriais e outras formas de florestamento industrial. A resistência contra as árvores GM está crescendo!

## Notas e fontes

Há muitos relatórios úteis sobre os problemas das árvores GM. Segue uma seleção, sem qualquer ordem especial:

Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000. <http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

Faith Campbell “Genetically Engineered Trees: Questions Without Answers”, American Land, julho de 2000. <http://www.americanlands.org/forestweb/getrees.htm>

“From Native Forests to Franken-Trees: The Global Threat of Genetically Engineered Trees”, Action for Social and Ecological Justice, EUA.

Rachel Asante Owusu “GM technology in the forest sector: A scoping study for WWF”, Worldwide Fund for Nature UK, novembro de 1999. <http://www.wwf-uk.org/filelibrary/pdf/gm.pdf>

“Designer Forests – The Development of GM Trees”, GeneWatch UK Briefing Número 16, setembro de 2001. <http://www.genewatch.org/Publications/Briefs/Brief16.pdf>

Anne Petermann “GE Trees and Global Warming: The Myth of Carbon Offset Forestry”, Global Justice Ecology Project. [http://globaljusticeecology.org/index.php?set\\_table=content&articleID=158&page=getrees](http://globaljusticeecology.org/index.php?set_table=content&articleID=158&page=getrees)

Anne Petermann “GE Trees: Myths Vs. Reality”, Global Justice Ecology Project. [http://globaljusticeecology.org/index.php?set\\_table=content&articleID=160&page=getrees](http://globaljusticeecology.org/index.php?set_table=content&articleID=160&page=getrees)

Mario Rautner “Designer Trees”, *Biotechnology and Development Monitor*, No. 44, 2001. <http://www.biotech-monitor.nl/4402.htm>

“The Orchard of Dr Moreau...”, Corporate Watch UK, Magazine Issue 9, outono de 1999. <http://www.corporatewatch.org/magazine/issue9/cw9gm3.html>

Jim Diamond e Neil Carman “Sierra Club’s position on Genetically Engineered Trees”, Sierra Club, 8 de julho de 2003. [http://www.sierraclub.org/biotech/position\\_trees.pdf](http://www.sierraclub.org/biotech/position_trees.pdf)

“Genetically Modified Trees: A Global Threat”, Native Forest Network, Eastern North America, Special Report, março de 2000.  
[http://www.nativeforest.org/pdf/GM\\_TREE\\_REPORT.PDF](http://www.nativeforest.org/pdf/GM_TREE_REPORT.PDF)

## 1: Introdução

### O que é a modificação genética?

**Não é possível, por exemplo, cruzar um peixe com um eucalipto:**

Na natureza, o ADN pode transferir-se de um organismo a outro, por exemplo quando os microorganismos do solo absorvem matéria animal ou vegetal em processo de decomposição.

“About GE”, Forest Research. <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?docid=189&contenttype=general&topic=Genetic%20Engineering&title=About%20GE>

**A informação genética necessária para desenvolver:** Roger Sedjo

“Biotechnology and Planted Forests: Assessment of Potential and Possibilities”, documento de discussão 00-06, Resources for the Future, dezembro de 1999. <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-00-06.pdf>

**A modificação genética supõe inserir:** Russell Haines “Biotechnology

in forest tree improvement: research directions and priorities”, *Unasylva Forest Research*, Vol. 45, No. 177, 1994. <http://www.fao.org/docrep/t2230E/t2230e0a.htm#biotechnology%20in%20forest%20tree%20improvement:%20research%20directions%20and%20priorities>

**Os cientistas têm desenvolvido três técnicas para inserir ADN alheio em plantas:**

“Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)

**com uma “pistola gênica”:** “Gene Transfer”, Forest Research. <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?topic=Transformation%20Technologies&title=Gene%20Transfer>



**John Sanford, Edward Wolf e Theodore Klein . . . gigante da indústria química DuPont:** Daniel Charles “Lords of the Harvest: Biotech, Big Money, and the Future of Food”, Perseus Publishing, outubro de 2001. <http://members.bellatlantic.net/~charles5/>  
Dan Baum “Feeding our deepest fears”, *Playboy*, 1º de junho de 2004. <http://www.mindfully.org/GE/2004/Feeding-Our-Playboy1jun04.htm>  
“An INTERVIEW Sandra McElligott, Ph.D.”, ESI Special Topics, setembro de 2002. <http://www.esi-topics.com/gmc/interviews/SandraMcElligott.html>  
Michael Voiland e Linda McCandless “Development of the ‘Gene Gun’ at Cornell”, New York State Agricultural Experiment Station, Universidade de Cornell, fevereiro de 1999. <http://www.nysaes.cornell.edu/pubs/press/1999/genegun.html>

**A segunda técnica é utilizar uma bactéria:** “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)  
“Gene Transfer”, Forest Research. <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?topic=Transformation%20Technologies&title=Gene%20Transfer>

**“O que temos feito no laboratório . . . ADN na célula da planta”:** Rebecca Walsh “Plant biotechnologist’s designer trees”, *New Zealand Herald*, 3 de maio de 2002. [http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=3191](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=3191)

**vírus de plantas se inserem a si mesmos no ADN de uma planta hospedeira:** Marcy Darnovsky “The Case against Designer Babies: The Politics of Genetic Enhancement”, em Brian Tokar (ed.) “Redesigning Life? The Worldwide Challenge to Genetic Engineering”, Zed Books, 2001.  
“Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)

**inserir o ADN no protoplasta da planta:** “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnologia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)

**um vetor plasmídeo:** Definições de “vetor” e “plasmídeo”. Vetor: “Na clonagem do ADN, o plasmídeo ou cromossomo fago utilizado para transportar o segmento de ADN clonado.” Plasmídeo: “Molécula de ADN que se auto-replica autonomamente de forma extra-cromossômica. Partícula genética auto-replicadora, geralmente uma dupla cadeia circular de ADN”. *Vide* <http://www.biology-text.com/BioGlossary.php>

**o vetor introduz os genes desejados no genoma da planta hospedeira:** Mae Won-Ho “Special Safety Concerns of Transgenic Agriculture and Related Issues”, relatório para o ministro do Meio Ambiente, Michael Meacher, Institute for Science in Society, ISIS News #3, 1999. [http://www.biotech-info.net/special\\_concerns.html](http://www.biotech-info.net/special_concerns.html)

**A localização dos genes alheios no genoma:** Charles Mann e Mark Plummer “Forest Biotech Edges Out of the Lab”, *Science*, Vol. 295, No. 5560, 1º de março de 2002. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/295/5560/1626?ijkey=fCFMfXtYfXM8s&keytype=ref&siteid=sci>

**se a inserção será estável:** “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnologia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)

**“O processo é incontrolável, pouco confiável e imprevisível”:** Mae-Wan Ho e Joe Cummins “Genetically Modified Organisms 25 Years On”, Third World Network, 12 de outubro de 2002. <http://www.twinside.org.sg/title/service33.htm>

**Um experimento realizado pelo Instituto Florestal da China:**

Mario Rautner “Designer Trees”, Biotechnology and Development Monitor, No. 44, março de 2001. <http://www.biotech-monitor.nl/4402.htm>

**acrescentar genes de vírus a uma planta pode aumentar a**

**instabilidade:** Brian Tokar “Introduction: Challenging Biotechnology” em Brian Tokar (ed.) “Redesigning Life? The Worldwide Challenge to Genetic Engineering”, Zed Books, 2001.

**Os vírus GM podem combinar-se... vírus e doenças infecciosas:**

Claire Hope Cummings, “Genetic Engineering in the Garden of Eden Basic information about agricultural biotechnology for Hawaii”, National Coalition of Family Farmers and Farm Aid, 2001. [http://www.kahea.org/lcr/pdf/GMO\\_Background\\_HI.pdf](http://www.kahea.org/lcr/pdf/GMO_Background_HI.pdf)

**A clonagem utiliza parte de uma planta para fazer uma cópia**

**exata:** “About GE”, Forest Research.

<http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?docid=189&contenttype=general&topic=Genetic%20Engineering&title>About%20GE>

**No processo chamado embriogênese somática, desenvolvido**

**recentemente:** “Genetic modifications have the potential to change our landscapes – and to transform forestry”, *San Jose Mercury News*, 30 de maio de 2000. <http://www.thecampaign.org/newsupdates/may00gg.htm>

**Os cultivos de tecido ou embriões podem ser congelados:**

Casey Woods “Here come the super trees”, *Latin Trade*, maio de 2002.

<http://www.rainforestinfo.org.au/wrr2003/Here%20Come%20the%20Super%20Trees%20.html>

**na Universidade de California-Davis, EUA, os pesquisadores estão**

**utilizando mapas genéticos:** “Genetic modifications have the potential to change our landscapes - and to transform forestry”, *San Jose Mercury News*, 30 de maio de 2000. <http://www.thecampaign.org/newsupdates/may00gg.htm>

**A Forest Research . . . está pesquisando:**

“Fundamental Development Pathways” Forest Research. <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?topic=Understanding%20Wood%20Formation&title=Fundamental%20Development%20Pathways>

**Pode funcionar também como plano de respaldo comercial:** Casey Woods “Here come the super trees”, *Latin Trade*, maio de 2002.  
<http://www.rainforestinfo.org.au/wrr2003/Here%20Come%20the%20Super%20Trees%20.html>

**Durante um encontro sobre biotecnologia florestal realizado em 2003:** A reunião foi organizada pela União Internacional de Organizações de Pesquisa Florestal (IUFRO) <http://www.treebiotech2003.norrm.se/>  
Por mais informação sobre a “Iniciativa Genoma do Eucalipto” *vide* o site na web da Universidade de Pretoria:  
<http://www.up.ac.za/academic/fabi/eucgenomics/EGI>

**A tolerância aos herbicidas foi uma das . . . muito útil para a indústria da celulose em termos de relações públicas:** Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000.  
<http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

**Dyson sugeriu inclusive que em menos de 50 anos:** George Monbiot “The Architects of Hell”, *The Guardian*, 24 de fevereiro de 2000.  
<http://www.monbiot.com/archives/2000/02/24/the-architects-of-hell/>  
“Need Shelter on Mars? Grow Trees, Scientist Says”, Reuters, 18 de fevereiro de 2000. <http://www.forests.org/archive/general/marstree.htm>

**Desde que em 1988 se plantaram os primeiros álamos GM na Bélgica:** Rachel Asante Owusu “GM technology in the forest sector: A scoping study for WWF”, Worldwide Fund for Nature UK, novembro de 1999. <http://www.wwf-uk.org/filelibrary/pdf/gm.pdf>

**a Administração Florestal Estatal da China aprovou o cultivo comercial de álamos GM:** Wang Lida, Han Yifan e Hu Jianjun “Transgenic Forest Trees for Insect Resistance”, em Sandeep Kumar e Matthias Fladung (eds) *Molecular Genetics and Breeding of Forest Trees*, Haworth Press, Nova Iorque, 2004.

**Na China já foram plantados mais de um milhão de álamos resistentes a insetos:** Huoran Wang “The State of Genetically Modified Forest Trees in China”, manuscrito inédito.

**Em novembro de 2003, Wang disse em uma reunião da FAO:** Como resposta a minha solicitação de um exemplar de sua apresentação durante a reunião de novembro de 2003 do painel de peritos sobre recursos genéticos florestais da FAO, Huoran Wang me enviou uma cópia de seu manuscrito inédito “The State of Genetically Modified Forest Trees in China”.

### **Origens das árvores GM**

**As árvores GM são desenhadas . . . monocultura em grandes plantações industriais:** *Vide*, por exemplo, Jason Ford “The Perfect Neoliberal Tree”, GeneWatch, Vol. 14, No. 3, maio de 2001.  
<http://www.gene-watch.org/genewatch/articles/14-2neoliberal.html>

**Os nomes que os povos locais alocam às plantações florestais industriais:** Ricardo Carrere, “Plantaciones: los ‘desiertos verdes’, Watershed, Vol. 9, No. 3, março-junho de 2004.  
<http://www.wrm.org.uy/countries/Asia/Carrere.html>

**No Brasil . . . a Rede Alerta contra o Deserto Verde:** *Vide*, por exemplo, “Manifesto contra o deserto verde e a favor da vida”, 7 de maio de 2004, disponível em <http://www.wrm.org.uy/paises/Brasil/manifesto.html>  
“Rede Alerta Contra o Deserto Verde exige mudança de modelo florestal”, boletim 72 do Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais, julho de 2003.  
<http://www.wrm.org.uy/boletim/72/AS.html#Brasil>

**o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). . . Veracel, Klabin, VCP, Aracruz e Trombini:** Patrick Knight “Investments in the Billions”, Pulp and Paper International, agosto de 2004.

**Na Tailândia moradores de povoados manifestaram perante:** Por mais informação sobre as protestações e a indústria da celulose e do papel na Tailândia, vide “A invasão da celulose: A indústria internacional da celulose e do papel na Região do Mekong”, Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais, dezembro de 2002.  
<http://www.wrm.org.uy/paises/Tailandia.html>

## **2: Esclarecendo as mentiras: por que as árvores GM não fazem sentido**

**“Nos debates, os argumentos . . . tendem a estar em favor”:** Steven Strauss, Malcolm Campbell, Simon Pryor, Peter Coventry e Jeff Burley “Plantation Certification and Genetic Engineering: FSC’s Ban on Research is Counterproductive”, *Journal of Forestry*, dezembro de 2001.

### **1. As Árvores GM de crescimento mais rápido não ajudarão a aliviar a pressão sobre as florestas nativas**

O argumento de que as árvores GM aliviarão a pressão sobre as florestas nativas é uma variação do argumento apresentado pelos proponentes das plantações florestais industriais de que as plantações servem para aliviar a pressão sobre as florestas. Para uma resposta a esse argumento e a outros mencionados freqüentemente para justificar as sempre crescentes extensões de plantações florestais, *vide* Ricardo Carrere “Dez respostas a dez mentiras”, documento da Campanha Plantações, Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais, agosto de 1999.

<http://www.wrm.org.uy/plantations/material/liesport.html>

### **A fábrica de celulose e papel Indah Kiat... conflitos territoriais sem resolver:**

Jens Wieting “Clearcut Paper: Asia Pulp & Paper, Asia Pacific Resources International Holdings Ltd and the End of the Rainforest in Sumatra’s Riau Province”, Robin Wood, Hamburgo, julho de 2004.

<http://www.tropenwald.org/robin%20wood%20sumatra%20english.PDF>

### **Indah Kiat . . . em árvores GM em colaboração com a Universidade de Beijing:**

I.H. Dart, Slamet-Loedin e E. Sukara “Indonesia”, em G.J. Persley e L.R. MacIntyre (eds) *Agricultural Biotechnology: Country Case Studies*. CAB International, 2002, página 85.

<http://www.agbiotechnet.com/pdfs/0851998164/0851998164Ch4.pdf>

### **31 por cento do mercado mundial:**

“Aracruz Profile”, Aracruz Celulose. [http://www.aracruz.com/web/en/aracruz/aracruz\\_perfil.htm](http://www.aracruz.com/web/en/aracruz/aracruz_perfil.htm). Por mais informação sobre os problemas causados pelas operações da Aracruz, *vide*, por exemplo, os dois relatórios seguintes:

Ricardo Carrere “The environmental and social effects of corporate environmentalism in the Brazilian market pulp industry”, artigo preparado para o workshop sobre “Business Responsibility for Environmental Protection in Developing Countries” [Responsabilidade comercial para a proteção do meio ambiente nos países em desenvolvimento] organizado pelo Instituto das Nações

Unidas para o Desenvolvimento Social (UNRISD) e a Universidade Nacional (UNA), na Costa Rica em setembro de 1997.

<http://www.wrm.org.uy/plantations/information/effects.html>

“Where the trees are a desert – a photo essay”, Carbon Trade Watch Info Tour Exhibition, 2004. <http://www.tni.org/exhibit/index.htm>

**A Aracruz também está pesquisando em árvores GM:** O gerente de melhoramento florestal da Aracruz, Gabriel Dehon Rezende, confirmou em um e-mail de 23 de julho de 2004 que a Aracruz está pesquisando em árvores GM no laboratório.

**É provável que as árvores geneticamente modificadas... ainda mais água:** Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000. <http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

**O consumo de papel per capita na Alemanha:** A comparação entre o consumo de papel de diferentes países se baseia nos números para 2002 disponíveis no site na web do World Resources Institute: “Resource Consumption: Paper and paperboard consumption per capita”, [http://earthtrends.wri.org/searchable\\_db/index.cfm?theme=9&variable\\_ID=573&action=select\\_countries](http://earthtrends.wri.org/searchable_db/index.cfm?theme=9&variable_ID=573&action=select_countries)

**Jukka Härmälä, diretor executivo da Stora Enso:** A apresentação em Powerpoint de Härmälä incluía um diagrama que comparava uma “economia débil” com uma “economia saudável”. Em uma economia saudável, o “aumento nas despesas com publicidade” levava ao “aumento da demanda de papel” e o “estabelecimento de preço apropriado”. Jukka Härmälä “Achieving our Growth Ambitions”, Capital Markets Day 2002, Stora Enso.

**Sessenta por cento do espaço dos jornais norte-americanos:** Ricardo Carrere “Dez respostas a dez mentiras”, documento da Campanha Plantações, Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais, agosto de 1999. <http://www.wrm.org.uy/plantations/material/liesport.html>

## **2. As árvores GM não podem ajudar a reverter a mudança climática**

Por mais informação sobre plantações e mudança climática, *vide*: Larry Lohmann “The Dyson Effect: Carbon ‘Offset’ Forestry and the Privatization of the Atmosphere”, Corner House Briefing 15, julho de 1999. <http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/15carbon.html>

Larry Lohmann “Democracy or Carbocracy? Intellectual Corruption and the Future of the Climate Debate” Corner House Briefing 24, outubro de 2001. <http://www.thecornerhouse.org.uk/item.shtml?x=51982>

O site na web do Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais tem uma seção dedicada às plantações como sumidouros de carbono:

<http://www.wrm.org.uy/plantaciones/carbono.html>

Vide também o site na web de Sinkswatch: <http://www.sinkswatch.org> e Carbon Trade Watch <http://www.tni.org/ctw/index.htm>

No site na web de The Corner House há diferentes relatórios sobre o clima: <http://www.thecornerhouse.org.uk/subject/climate/>

Por mais artigos de minha autoria sobre sumidouros de carbono e as árvores GM, vide: [http://chrislang.blogspot.com/1999\\_03\\_17\\_chrislang\\_archive.html](http://chrislang.blogspot.com/1999_03_17_chrislang_archive.html)

**Em 1993, a fábrica japonesa de automóveis Toyota:** Rachel Asante Owusu “GM technology in the forest sector: A scoping study for WWF”, Worldwide Fund for Nature UK, novembro de 1999.

### **3. A modificação genética das árvores para reduzir o conteúdo de lignina não soluciona a poluição das fábricas de celulose**

A presente seção se baseia em grande parte em um artigo que escrevi para o boletim de junho de 2004 do Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais: “Árvores geneticamente manipuladas: a perigosa “solução da indústria da celulose”, disponível em:

[http://chrislang.blogspot.com/2004\\_06\\_28\\_chrislang\\_archive.html](http://chrislang.blogspot.com/2004_06_28_chrislang_archive.html)

<http://www.wrm.org.uy/boletim/83/cenario.html#arvores>

**Entre os riscos associados com as árvores GM com menos lignina. . . a estrutura do solo e a ecologia:** Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000.

<http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

Em um artigo de 2001 publicado pelo Instituto Florestal de Oxford, Peter Coventry argumentou que o Conselho de Manejo Florestal deveria permitir a certificação de plantações de árvores GM “bem geridas”. Quanto ao impacto das árvores GM com menos lignina sobre os solos, escreveu: “acha-se que a química das árvores de espécies exóticas afeta muito mais a ecologia das plantações que a modificação da lignina de uma espécie nativa”. O argumento de Coventry sobre o impacto das espécies exóticas sobre os solos poderia



ser utilizado também para que o FSC exclua as plantações de árvores exóticas de seu sistema de certificação.

Peter Coventry “Forest Certification and Genetically Engineered Trees: Will the two ever be compatible?” Oxford Forestry Institute Occasional Papers, No. 53, 2001.

**Os ecossistemas... árvores nativas da mesma espécie:** Toby Bradshaw e Steven Strauss reconheceram esse aspecto em seu artigo “Breeding strategies for the 21st Century: domestication of poplar”, publicado em D.I. Dickmann, J.G. Isebrands, J.H. Eckenwalder e J. Richardson (editores) Poplar Culture in North America, National Research Council of Canada, 2002.

**Também poderiam trazer um rápido aumento das populações de insetos:** Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000.

<http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

#### **4. As árvores GM resistentes a insetos não levarão a um menor uso de praguicidas**

**Os cientistas da Forest Research, na Nova Zelândia:** site na web da Forest Research: “Reduce Chemical Spraying”, <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?topic=Insect%20Resistant%20Pinus%20radiata&title=Reduce%20Chemical%20Spraying>

**Liu Xiaofeng, da repartição do algodão do Departamento de Agricultura de Henan:** Nao Nakanishi “China official says GMO cotton developing super pest”, Reuters, 28 de maio de 2004.

#### **5. As árvores GM com tolerância a herbicidas não trarão consigo um menor uso de herbicidas**

**“Achamos que a modificação... rendimento final em 10 por cento”:** Citado em Casey Woods “Here come the super trees”, Latin Trade, maio de 2002. <http://www.rainforestinfo.org.au/wrr2003/Here%20Come%20the%20Super%20Trees%20.html>

A Monsanto tem abandonado a pesquisa florestal.

**Os cientistas da Forest Research . . . abetos e pinheiros GM:**

“Submissions called on GM pine tree applications”, comunicado à imprensa da Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental da Nova Zelândia, 19 de julho de 2000. <http://www.ermanz.govt.nz/news-events/archives/media-releases/2000/mr-20000719.asp>

**“As árvores geneticamente modificadas . . . livres de espécies**

**‘estranhas’”:** Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000.

<http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

**“A resistência aos herbicidas... matar as ervas daninhas”:** Kevan Gartland, Robert Crow, Trevor Fenning e Jill Gartland “Genetically modified trees: Production, properties, and potential”, *Journal of Arboriculture*, Vol. 29, No. 5, setembro de 2003.

**cinco espécies de ervas daninhas tinham virado resistentes:**

“Superweed Setback for Genetically Modified Crops”, comunicado à imprensa de Amigos da Terra Internacional, 23 de junho de 2003.

<http://www.foei.org/media/2003/0623.html>

**Na Argentina foram plantadas 11 milhões de hectares. . . acabaria com a soja GM invasiva:**

Sue Branford “Argentina’s bitter harvest”, *New Scientist*, Reino Unido, 17 de abril de 2004. Paul Brown “Soya GM ‘miracle’ turns sour in Argentina”, *The Guardian*, Reino Unido, 16 de abril de 2004.

<http://www.guardian.co.uk/international/story/0,3604,1192867,00.html>

Tim Utton “Nightmare of the GM weeds”, *Daily Mail*, Reino Unido, 15 de abril de 2004.

Seamus Mirodan e David Harrison “Soya GM saved us, says angry Argentina after ‘superweed’ claim”, *Telegraph*, Reino Unido, 18 de abril de 2004.

<http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2004/04/18/wgm18.xml&sSheet=/news/2004/04/18/ixworld.html>

## 6. As árvores GM não limparão a poluição

**As árvores GM foram desenhadas para absorver o mercúrio do solo:**

Naomi Lubick “Designing Trees”, *Scientific American*, 2 de abril de 2002.

[http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=2969](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=2969)

**os cientistas plantaram um campo de ensaio de 60 álamos GM:** Phil Williams e Richard Meagher “UGA researchers involved in first trial using transgenic trees to help clean up toxic waste site”, comunicado à imprensa da Universidade de Georgia em Atenas, 11 de setembro de 2003. <http://www.uga.edu/news/artman/publish/030910meagher.shtml>

**“O ‘remédio’... de um local para outro!”:** Joe Cummins “Transgenic Trees Spread Mercury Poisoning”, *Science in Society*, No. 20, outono/inverno 2003.

**“Estaríamos simplesmente mudando a poluição do solo pela poluição do ar?”** D.E. Salt et al “Phytoremediation: A novel strategy for the removal of toxic metals from the environment using plants”, *Bio/Technology*, No. 13, 1995, páginas 468-474, citado em Michael Cuba e Anne Petermann “Genetically Engineered Trees: Myths and Realities”, em “From Native Forests to Franken-Trees: The Global Threat of Genetically Engineered Trees”, produzido por Action for Social and Ecological Justice, EUA.

## 7. Riscos da poluição genética

**“Como a maioria das árvores [das plantações]... árvores geneticamente modificadas”:** Malcolm Campbell, Amy Brunner, Helen Jones e Steven Strauss “Forestry’s fertile crescent: the application of biotechnology to forest trees”, *Plant Biotechnology Journal* No. 1, 2003, pp. 141-154. [http://www.fsl.orst.edu/tgerc/pubs/PBJ-forestry\\_fertile\\_cresc.pdf](http://www.fsl.orst.edu/tgerc/pubs/PBJ-forestry_fertile_cresc.pdf)

**não foi publicado qualquer estudo:** Steven Strauss e Stephen DiFazio (2004) “Hybrids abounding”, *Nature Biotechnology*, Vol. 22, No. 1, janeiro de 2004. O artigo é uma resenha de Norman Ellstrand “Dangerous Liaisons? When Cultivated Plants Mate with Their Wild Relatives”, The Johns Hopkins University Press, 2003.

**“As estratégias mais comuns... que resulte em que a supressão se reverta”:** Simcha Lev-Yadun e Ronald Sederoff “Grafting for transgene containment”, Carta a *Nature Biotechnology*, Vol. 19, dezembro de 2001.

**“Nenhuma avaliação do risco... envelhecimento das árvores”:** Ricarda Steinbrecher “The Ecological Consequences of Genetic Engineering”, em Brian Tokar (ed.) “Redesigning Life? The Worldwide Challenge to Genetic Engineering”, Zed Books 2001.

**“Atualmente não há provas decisivas... espargir-se no meio**

**ambiente”**: Kevan Gartland, Robert Crow, Trevor Fenning e Jill Gartland “Genetically modified trees: Production, properties, and potential”, *Journal of Arboriculture*, Vol. 29, No. 5, setembro de 2003.

**Cientistas da Universidade de Oregon têm monitorizado o fluxo de**

**genes**: Steven Strauss, R. Meilan, Stephan DiFazio, A.M. Brunner, J.S. Skinner, R. Mohamed e J.J. Carson, (2000) “Tree genetic engineering research co-operative annual report: 1999-2000”, Laboratório de Pesquisa Florestal, Universidade de Oregon, citado em Peter Coventry “Forest Certification and Genetically Engineered Trees: Will the two ever be compatible?” Oxford Forestry Institute Occasional Papers, No. 53, 2001.

**Na Índia foi achado pólen de pinheiro a 600 quilômetros**

: Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000.  
<http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

## 8. Os olmos GM não solucionam a grafiose dos ulmeiros

**A grafiose dos ulmeiros apareceu**: Stephanie Pain “War in the woods - Dutch elm disease is back with a vengeance”, *New Scientist*, Vol. 153, No. 2069, 15 de fevereiro de 1997, página 26.

**uma oportunidade de “falar diretamente”**: Charles Mann e Mark Plummer “Forest Biotech Edges Out of the Lab”, *Science*, Vol. 295, No. 5560, 1º de março de 2002. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/295/5560/1626?ijkey=fCFMfXtYfXM8s&keytype=ref&siteid=sci>

**Os genes produto da engenharia poderiam escapar-se**

: Naomi Lubick “Designing Trees”, *Scientific American*, 2 de abril de 2002.  
[http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=2969](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=2969)

**Cientistas da CSIRO da Austrália**: “Preserving Pine’s Genetic Heritage”, comunicado à imprensa da Organização de Pesquisa Científica e Industrial do Commonwealth, 21 de janeiro de 2002. <http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=RadiataGuadalupe&stylesheet=mediaRelease>

## **9. Do ponto de vista econômico, fazem sentido as árvores GM?**

**“o florestamento está no limiar... da engenharia genética”:** Roger Sedjo “Biotechnology and Planted Forests: Assessment of Potential and Possibilities”, documento de discussão 00-06, Resources for the Future, dezembro de 1999.

**A fonte das cifras:** Para as cifras sobre as quais baseou seus cálculos, Sedjo cita como fonte o relatório “Context Consulting. n.d.. West Des Moines, IA 50266”. Eu escrevi para a Context Network duas vezes (em 6 de agosto e em 6 de outubro de 2004) para solicitar o relatório. A empresa ainda não tem respondido.

**Em 2003, Sedjo ainda continuava:** Roger Sedjo “Biotech and planted trees: Some economic and regulatory issues”, AgBioForum, Vol. 6, No. 3, 2003. <http://www.agbioforum.org/v6n3/v6n3a04-sedjo.htm>

**“Em trabalhos mais recentes... uma estimativa ‘real’”:** e-mail de Roger Sedjo, 23 de julho de 2004.

**“Quando se deve esperar... não é uma despesa tão grande”:** Citado em Charles Mann e Mark Plummer “Forest Biotech Edges Out of the Lab”, *Science*, Vol. 295, No. 5560, 1º de março de 2002. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/295/5560/1626?ijkey=fCFMfXtYfXM8s&keytype=ref&siteid=sci>

**“As árvores melhoradas geneticamente da Weyerhaeuser... (OGM)”:** “Managing our forest resources”, Weyerhaeuser. <http://www.weyerhaeuser.com/environment/practsustainforest/pdfs/MOFRweb.pdf>

**Em 1997 a empresa plantou 400 hectares:** base de dados do APHIS, consultada em 17 de maio de 2004: <http://www.aphis.usda.gov/bbep/bp/database.html> e base de dados da OCDE sobre liberações de OGM consultada em 19 de julho de 2004: <http://webdomino1.oecd.org/ehs/biotrack.nsf/SearchResults/AA8A01BA862DD80EC1256968004CD78A?opendocument>

**“Foi uma época... muito assustadas nesse momento”:** Citado em Casey Woods “Here come the super trees”, Latin Trade, maio de 2002. <http://www.rainforestinfo.org.au/wrr2003/Here%20Come%20the%20Super%20Trees%20.html>

**“Apesar de que no passado a Shell Forestry ... programa de pesquisa em árvores geneticamente modificadas”:** “Shell Forestry Position Statement on Genetic Modification of Trees”, Shell Forestry, dezembro de 2000.

As plantações da Shell foram certificadas pelo FSC em janeiro de 2001. O FSC não permite o uso de OGM em suas plantações, mas a Shell não mencionou a certificação como motivo para abandonar a pesquisa em árvores GM. “Shell forests receive Forest Stewardship Council approval”, comunicado à imprensa da Royal Dutch Shell Petroleum de 24 de janeiro de 2001. <http://www.csrwire.com/article.cgi/562.html>

**Depois disso... Shell tomou a “decisão de estratégia comercial”:** E-mail de Jeroen van den Berg, do departamento de Renováveis da Shell, 12 de julho de 2004.

**ForBio, uma empresa australiana de biotecnia florestal, a Monsanto iniciou uma joint venture:** Louise Robson “Overseas News”, Australian Associated Press, 9 de novembro de 1999.

**15 milhões de plantas ao ano:** “About Us”, Monfori Nusantara. <http://www.monfori.co.id/about/index.htm> visitada em 16 de maio de 2004. O site na web da Monfori tem sido atualizado e essa página já não existe.

**a Monsanto produziu no Brasil um eucalipto GM tolerante a herbicidas:** Casey Woods “Here come the super trees”, Latin Trade, mayo de 2002. <http://www.rainforestinfo.org.au/wrr2003/Here%20Come%20the%20Super%20Trees%20.html>

**O trabalho da ForBio incluía pesquisas com árvores estéreis:** “Patenting of Tree Genes Tree Genes to be Patented by ForBio”, comunicado à imprensa da ForBio, AAP Newsfeed, 10 de março de 1999.

**vários relatórios... Monfori estava plantando árvores GM:** Em um relatório de 1999 sobre “A tecnologia GM no setor florestal” o WWF informou que entre os ensaios da PT Monfori Nusantara havia ensaios com árvores GM para serem estéreis. Rachel Asante Owusu “GM technology in

the forest sector: A scoping study for WWF”, Worldwide Fund for Nature UK, novembro de 1999. <http://www.wwf-uk.org/filelibrary/pdf/gm.pdf>

Em dezembro de 1997 o *Idaho Business Review* informou que a ForBio participava em um “projeto de reflorestamento” de 50.000 hectares na Indonésia que utilizava “variedades de eucaliptos especialmente desenvolvidos”. Brad Carlson “Bio firm plans seedlings by the millions”, *Idaho Business Review*, 15 de dezembro de 1997.

Em 1997 o gerente de produção da Monfori, Kartika Adiwilaga, disse para *Asiaweek* que a empresa estava utilizando “marcadores” de ADN para as características desejadas, como troncos mais retos e grossos. “O que segue são as árvores modificadas geneticamente, apesar de que não por uns dois anos”, informou *Asiaweek*. Keith Loveard “Pulp Science Fiction”, *Asiaweek*, 5 de setembro de 1997.

Em maio de 1998 o *Sydney Morning Herald* informou que Robert Shapiro, presidente da Monsanto da época, planejava visitar a Indonésia para ver “os eucaliptos de crescimento rápido que têm sido criados através de engenharia genética por uma joint venture entre a ForBio e a Monsanto”. Robert Gottlieb “We Need Our Own Gene Genies To Hold Off US Domination”, *Sydney Morning Herald*, 23 de maio de 1998.

**“A Monfori nunca produziu árvores GM”**: E-mail de Suzi Madjid, Monfori, 4 de junho de 2004.

**“microplantas de ‘elite’ de alta qualidade... as plantações florestais da Indonésia”**: “Welcome to Monfori Nusantara on web”, Monfori Nusantara. <http://www.monfori.co.id/v.2/#>

**a Monsanto vendeu suas ações na Monfori**: E-mail da Monsanto Gateway – Media, 4 de junho de 2004.

**decidido abster-se de utilizar comercialmente... em árvores ou qualquer outro organismo**: “Environmental Report 1999”, Stora Enso, Helsinki. <http://www.storaenso.com/CDAvgn/showDocument/0,,1073,00.pdf>

**“A engenharia genética traz consigo... que grupos poderão ganhar ou perder com ela”**: “Environmental Report 1999”, Stora Enso, Helsinki. <http://www.storaenso.com/CDAvgn/showDocument/0,,1073,00.pdf>

**“uma necessidade urgente da tecnologia... controle e seqüestro das emissões de carbono”**: E-mail de Steven Strauss, Universidade de Oregon, 12 de agosto de 2004.

### **10. Sabem os cientistas o que estão fazendo? E deveríamos confiar neles?**

**“Os fatores que limitam o fluxo genético... que impeça a viabilidade do embrião”**: James Hancock “A Framework for Assessing the Risk of Transgenic Crops”, *BioScience*, Vol. 53, No. 5, maio de 2003.

**“También podemos prever... não é uma tarefa menor”**: Steven Strauss “Regulating Biotechnology as though Gene Function Mattered”, *BioScience*, Vol. 53, No. 5, maio de 2003.

**“uma área relativamente nova...ainda está debatendo-se que medir e como medi-lo”**: Anthony J. Conner, Travis R. Glare e Jan-Peter Nap “Popular Summary of: The release of genetically modified crops into the environment”, versão resumida de um artigo publicado no *The Plant Journal*, janeiro de 2003.

**“Grande parte da informação... contrária às exigências da indústria”**: Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000. <http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

**“Como acontece com outras formas novas de melhoramento...as primeiras aplicações comerciais”**: Steven Strauss e Amy Brunner “Tree biotechnology in the 21st century: Transforming trees in the light of comparative genomics”, Departamento de Ciência Florestal, Universidade de Oregon, 2002. <http://wwwdata.forestry.oregonstate.edu/tgbb/publications/Strauss>

### **3: Uma rede de atores: algumas das companhias e instituições de pesquisa envolvidas**

**“Todos o estão fazendo... como horrivelmente ofensivo”**: Citado em Kristina Brenneman “Genetic tree farmers slammed by activists”, *Business Journal* (Portland), 26 de novembro de 1999. <http://beta1.bizjournals.com/portland/stories/1999/11/29/story2.html?page=1>



**“Não acordo cada manhã... um lugar melhor para meus filhos”:** Citado em Bruce Thorson “Chips are flying over altering trees”, *Calgary Herald*, 24 de julho de 1999.

**Escrevi para Campbell fazendo-lhe algumas perguntas:** Eu escrevi para Campbell em 19 de junho de 2004, fazendo-lhe algumas perguntas para um artigo que estava escrevendo para o Boletim do WRM de junho de 2004 (o artigo está disponível em [http://chrislang.blogspot.com/2004\\_06\\_28\\_chrislang\\_archive.html](http://chrislang.blogspot.com/2004_06_28_chrislang_archive.html)). Campbell respondeu no dia seguinte. Em vez de responder as perguntas, me convidou para que o visitasse em seu laboratório “para discutir as complexidades de suas perguntas em detalhe”. Em 15 de agosto de 2004 escrevi para Campbell dizendo-lhe que ia estar em Oxford na semana seguinte e que aceitava o convite para visitar seu laboratório e falar com ele. Ele me respondeu no dia seguinte, dizendo que agora estava na Universidade de Toronto, no Canadá. Eu lhe escrevi em 15 de setembro de 2004, explicando-lhe que, já que não tinha pensado viajar para o Canadá, lhe agradeceria que respondesse as perguntas que lhe tinha feito antes. Ele respondeu no mesmo dia, negando-se mais uma vez a responder minhas perguntas. “Espero que ache tempo para visitar-me. Com base no tom de suas perguntas, que ainda persiste, apesar de minha disposição para encontrar-me com o senhor, acho que deveria visitar-me, já que fica claro que o conceito que o senhor tem de mim não é imparcial, e é o oposto ao que eu realmente sou”.

### **União Internacional de Organizações de Pesquisa Florestal (IUFRO)**

IUFRO Secretariat  
Mariabrunn (BFW)  
Hauptstrasse 7  
A-1140 Viena, Áustria  
<http://iufro.boku.ac.at/>  
E-mail: [office@iufro.org](mailto:office@iufro.org)  
Telefone: +43 1 877 01 51 0  
Fax: +43 1 877 01 51 50

**“Essa conferência internacional... assuntos relacionados com a genética florestal e o melhoramento de árvores”:** “Forest Genetics and Tree Breeding in the Age of Genomics: Progress and Future”, anúncio da conferência na Universidad de North Carolina.  
[http://www.ces.ncsu.edu/nreos/forest/feop/iufro\\_genetics2004/index.html](http://www.ces.ncsu.edu/nreos/forest/feop/iufro_genetics2004/index.html)

**“O uso de organismos geneticamente modificados... avaliar integralmente as árvores geneticamente modificadas”** IUFRO “Task Force Forest Biotechnology”.

<http://iufro.boku.ac.at/iufro/taskforce/tfbt/abtftb.htm>

### **ArborGen, EUA**

Dawn W. Parks Manager, Public and Government Affairs

P.O. Box 84001 Summerville, SC 29484-8401

EUA

<http://www.arborgen.com/>

E-mail: [dwparks@arborgen.com](mailto:dwparks@arborgen.com)

Telefone: +1 843 832 6484

Fax: +1 843-832-2164

**A Monsanto se retirou da ArborGen:** Viola Sampson e Larry Lohmann “Genetic Dialectic: The Biological Politics of Genetically Modified Trees”, The Corner House, Briefing 21, dezembro de 2000.

<http://www.thecornerhouse.org.uk/briefing/21gmtree.html>

**Em 2001, a Rubicon comprou a Fletcher Challenge:** “The three Rs: Rubicon, research, restructuring”, *Evening Post* (Wellington), 11 de outubro de 2000.

**a Genesis anunciou uma nova subsidiária dedicada às ciências vegetais:** “Genesis Research Appoints Chief Executive”, comunicado à imprensa da Genesis Research, 5 de agosto de 2003.

<http://www.scoop.co.nz/mason/stories/BU0308/S00037.htm>

“Genesis Research Transfers Plant Science Business To AgriGenesis Biosciences”, comunicado à imprensa da Genesis Research, 17 de dezembro de 2003. [http://www.genesis.co.nz/2003\\_news.asp#0312](http://www.genesis.co.nz/2003_news.asp#0312)

**a International Paper possui mais de 3,3 milhões de hectares:**

Monica Shaw “Big and Better: International Paper’s new CEO, John Paraci, says you have to work to make big simple”, *Pulp and Paper International*, maio de 2004.

**É o maior terratenente e um dos piores poluidores:** Ricardo Carrere e Larry Lohmann “El Papel del Sur: plantaciones forestales en la estrategia papelería internacional”, World Rainforest Movement e Zed Books, 1996.

**A International Paper financia a pesquisa em árvores GM:** “TGERC Profile History and Structure”, Cooperativa de Pesquisa em Engenharia Genética das Árvores, Universidade de Oregon.  
<http://www.fsl.orst.edu/tgerc/hist.htm>

**A companhia tem atualmente 51 ensaios de campo:** base de dados do APHIS consultada em 17 de maio de 2004:  
<http://www.aphis.usda.gov/bbep/bp/database.html>

**a oito ou dez anos de lançar produtos comerciais:** Jack Lyne “Forestry Biotech Startup ArborGen Will Keep HQ Rooted in Charleston”, Site Selection Online Insider, 13 de janeiro de 2003.  
<http://www.conway.com/ssinsider/pwatch/pw030113.htm>

### **Horizon2, Nova Zelândia**

Horizon2  
Head Office  
State Highway 30  
RD2  
Whakatane  
Nova Zelândia  
<http://www.horizon2.co.nz/>  
E-mail: [information@Horizon2.co.nz](mailto:information@Horizon2.co.nz)  
Telefone: +64-7-322 9030  
Fax: +64-7-322 8451

**A Horizon2 foi constituída em março de 2003:** “Biotechnology Venture Eyes New Horizons”, comunicado à imprensa da Rubicon, 4 de março de 2004.  
<http://www.rubicon.co.nz/Web/main.cfm?menu=news&itemid=54>

**A Carter Holt Harvey... 50 por cento da qual é propriedade da International Paper:** “Our History Timeline”, Carter Holt Harvey.  
<http://www.chh.com/WSMApage/0,1550,14644-1,00.html>

**A Rubicon se formou a partir da divisão da Fletcher Challenge Forests:** site na web da Rubicon <http://www.rubicon-nz.com/>

**“O melhoramento de cepas selecionadas... o eucalipto é uma fonte principal de fibra”:** requerimento da Horizon2 apresentado perante o órgão regulador da Nova Zelândia, a Autoridade para a Gestão do Risco

Ambiental, 23 de dezembro de 2003. <http://www.ermanz.govt.nz/search/application3.cfm?applicationcode=GMD03132>

**“A dispersão de pólen transgênico... na Nova Zelândia e em outros países”**: Pedido apresentado pela Trees and Technology perante a Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental da Nova Zelândia, 10 de março de 2003.

**A Horizon2 tem um contrato de pesquisa... “presença no mercado” no Chile**: “Biotechnology Venture Eyes New Horizons”, comunicado à imprensa da Rubicon, 4 de março de 2004.  
<http://www.rubicon.co.nz/Web/main.cfm?menu=news&itemid=54>

### **GenFor, Chile**

GenFor SA, S. América  
Juan Carlos Carmona  
Marco Polo No. 9038, of. G  
PO Box 3662  
Talcahuano  
Chile  
Telefone: +56 41 480 995  
Fax: +56 41 480 086

### **Fundación Chile**

Michael Moynihan  
<http://www.fundacionchile.cl>  
E-mail: [mmoynihan@fundacionchile.cl](mailto:mmoynihan@fundacionchile.cl)

### **Cellfor**

Head Office  
Cellfor Inc.  
#408 - 355 Burrard Street  
Vancouver, BC  
Canadá, V6C 2G8  
<http://www.cellfor.com/>  
E-mail: [info@cellfor.com](mailto:info@cellfor.com)  
Telefone: 604 602 9229  
Fax: 604 630 0978

**o antigo diretor florestal da Monsanto vaticinou que o Chile**: Casey Woods “Here come the super trees”, Latin Trade, maio de 2002.

<http://www.rainforestinfo.org.au/wrr2003/Here%20Come%20the%20Super%20Trees%20.html>

O artigo de Wood é a fonte principal para a seção sobre a GenFor. A Fundación Chile e a Cellfor se negaram a responder minhas perguntas sobre sua participação na GenFor.

**Interlink Associates... tem vendido sua participação:**

E-mail de Ramón García, presidente da Interlink, 22 de julho de 2004: “A Interlink não tem qualquer relação com a GenFor. Retiramos nossa participação da GenFor há dois anos”, escreveu García.

**Os cientistas da Biogenetics entraram em contato com a empresa canadense Silvagen:** “Silvagen Inc.”, Instituto de Pesquisa Florestal da Finlândia (Metla). <http://www.metla.fi/info/vlib/Forestry/Topic/Silviculture/>

**A Cellfor tem ajustado acordos de colaboração:** “Collaborations”, Cellfor. <http://www.cellfor.com/private/content/collaborations.cfm>.

**A pesquisa que levou à tecnologia patenteada de embriogênese somática da Cellfor:** Charles Mann e Mark Plummer “Forest Biotech Edges Out of the Lab”, *Science*, Vol. 295, No. 5560, 1º de março de 2002. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/295/5560/1626?ijkey=fCFMfXtYfXM8s&keytype=ref&siteid=sci>

**Aracruz Celulose, Brasil**

Gabriel Dehon Rezende  
Gerente de Melhoramento Florestal  
Aracruz Celulose S. A.  
Unidade de Barra do Riacho  
Rodovia Aracruz – Barra do Riacho, s/nº  
Aracruz, Espírito Santo  
Brasil 29197-000  
<http://www.aracruz.com/>  
E-mail: [gdr@aracruz.com.br](mailto:gdr@aracruz.com.br)  
Telefone: +55 (27) 3270 2122  
Fax: +55 (27) 3270 2136

**“A genética está transformando-se em uma ferramenta poderosa... as regulamentações nacionais e internacionais”:** “Aracruz Position Regarding FSC Certification”, Aracruz Celulose, Brasil, 1997.

**“a Aracruz não utiliza... ensaios de campo ou plantações comerciais”:** E-mail de Gabriel Dehon Rezende, gerente de melhoramento florestal da Aracruz, 23 de julho de 2004.

**Nippon Paper Industries, Japão**

Nippon Paper Industries  
Head Office  
Shin Yurakucho Building,  
1-12-1 Yurakucho, Chiyoda-ku,  
Tokio 100-0006  
Japão  
<http://www.npaper.co.jp/>  
Telefone: +81 3 3218 8000  
Fax: +81 3 3216 4753

**“espera que essa pesquisa básica... bem como para materiais para fabricar papel”:** “Nippon Paper Industries Successfully Develops Genetically Engineered Salt-Tolerant Eucalyptus”, comunicado à imprensa da Nippon Paper Industries, 8 de março de 2002.  
<http://www.nipponunipac.com/e/news/news02030801.html>

**Em 1993 o Nikkei Weekly informou:** “Genetic engineers grow poplars highly resistant to pollution”, *Nikkei Weekly*, 27 de setembro de 1993.

**a Nippon assinou um acordo com a Zeneca:** “Zeneca Plant Science, Nippon Paper, & Shell Research to develop genetically modified trees for low-energy papermaking”, *Business Wire*, 28 de março de 1995.

**Nippon Paper tinha criado um eucalipto GM:** “Pulp makers race to enhance eucalyptus”, *Nikkei Weekly*, 27 de agosto de 2001.

**Oji Paper, Japão**

Oji Paper Co. Ltd.  
Headquarters  
Ginza 4-7-5,  
Chuo-Ku,  
Tóquio, 104-0061  
Japão  
<http://www.ojipaper.co.jp/>  
E-mail: [info@ojipaper.co.jp](mailto:info@ojipaper.co.jp)

Telefone: +81 3 3563 1111

Fax: +81 3 3563 1135

**árvores GM com lignina reduzida:** “Pulp makers race to enhance eucalyptus”, *Nikkei Weekly*, 27 de agosto de 2001.

**árvores GM que toleram solos salinos:** Takashi Hibino, Naoko Ishige, Keiko Kondo e Atsushi Furujiyo “Genetic improvement for environmental stress resistance in eucalyptus”, cartaz de apresentação na conferência Plant & Animal Genomes XII Conference, San Diego, 10-14 de janeiro de 2004. [http://www.intl-pag.com/12/abstracts/P06\\_PAG12\\_110.html](http://www.intl-pag.com/12/abstracts/P06_PAG12_110.html)

**eucaliptos GM que podem crescer em solos ácidos:** “Genetically modified eucalyptus grows in acidic soil”, *Asahi Shimbun*, 16 de julho de 2003.

[http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=5711](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=5711)

**A Oji Paper possui 190.000 hectares:** “Meeting the Challenge of the Global Market. Oji Paper in Perspective, 2002, Year Ended, 31 de março de 2002”, Oji Paper, Tóquio. [http://www.ojipaper.co.jp/comp/pdf/0209\\_E.PDF](http://www.ojipaper.co.jp/comp/pdf/0209_E.PDF)

**“a Oji Paper iniciaria os ensaios de seus eucaliptos GM ... nos EUA”:** “Genetically modified eucalyptus grows in acidic soil”, *Asahi Shimbun*, 16 de julho de 2003.

[http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=5711](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=5711)

**“Não pode negar-se... florestamento comercial até que isso tenha solução”:** E-mail de Takashi Hibino, Instituto de Pesquisa Florestal da Oji Paper, 16 de abril de 2004.

**a Oji Paper tinha iniciado um ensaio de campo de eucaliptos GM de uma hectare no Vietnã:** “Pulp makers race to enhance eucalyptus”, *Nikkei Weekly*, 27 de agosto de 2001.

**Programa de genômica, biotecnia e melhoramento de árvores, Universidade de Oregon**

Dr. Steve Strauss,

Department of Forest Science,

University of Oregon

Corvallis, Oregon 97331-5752

EUA

<http://www.fsl.orst.edu/tgerc/intro.htm>

E-mail: [steve.strauss@orst.edu](mailto:steve.strauss@orst.edu)

Telefone: +1 541 737 6578

Fax: +1 541 737 1393

**A TGERC recebeu financiamento de várias empresas de celulose e papel:**

“TGERC Profile History and Structure”, Cooperativa de Pesquisa em Engenharia Genética das Árvores, Universidade de Oregon.

<http://www.fsl.orst.edu/tgerc/hist.htm>

**“grupos ambientalistas extremistas”:** Steven Strauss “GE trees: The buzz is not from chain saws”, *TimberWest*, maio-junho de 2004.

[http://www.data.forestry.oregonstate.edu/tgbb/publications/strauss\\_2004\\_TimberWest.pdf](http://www.data.forestry.oregonstate.edu/tgbb/publications/strauss_2004_TimberWest.pdf)

**“O principal risco... a histeria no mundo inteiro”:** Citado em Rick Weiss “Forests the next biotech battlefield”, *The Washington Post*, 27 de agosto de 2000.

**“a contenção absoluta... genes [transferidos] para a natureza terão muito pouco efeito”:** Citado em Naomi Lubick “Designing Trees”, *Scientific American*, 2 de abril de 2002.

[http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=2969](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=2969)

**“aerossóis que promovem o crescimento, disponíveis em nível comercial”:** “Genetic research on trees creates dwarfs, new safety tools”, comunicado à imprensa da Universidade de Oregon, 23 de julho de 2003.

<http://www.seedquest.com/News/releases/2003/july/6252.htm>

**Laboratório Nacional de Oak Ridge**

Stan D. Wullschleger

Oak Ridge National Laboratory

P.O. Box 2008

Oak Ridge, TN 37831

<http://www.ornl.gov/>

E-mail: [wullschlegsd@ornl.gov](mailto:wullschlegsd@ornl.gov)

Telefone: +1 865 574 7839

Fax: +1 865 576 9939



**O ORNL está colaborando com:** “Poplar genes being studied”, *Knoxville News Sentinel*, 24 de março de 2003. [http://www.knoxnews.com/kns/news\\_columnists/article/0,1406,KNS\\_359\\_1834127,00.html](http://www.knoxnews.com/kns/news_columnists/article/0,1406,KNS_359_1834127,00.html)

**“Estamos falando em milhões de acres”:** Citado em “Poplar genes being studied”, *Knoxville News Sentinel*, 24 de março de 2003. [http://www.knoxnews.com/kns/news\\_columnists/article/0,1406,KNS\\_359\\_1834127,00.html](http://www.knoxnews.com/kns/news_columnists/article/0,1406,KNS_359_1834127,00.html)

**O ORNL se estabeleceu em 1942:** “The First Fifty Years, Chapter 1: Wartime Laboratory”, *Oak Ridge National Laboratory Review*, Vol. 25, Nos. 3 e 4, 2002. <http://www.ornl.gov/info/ornlreview/rev25-34/chapter1.shtml>

**“instituição patrocinada pelo governo... universidades e firmas industriais”:** Alvin Trivelpiece “Foreword”, *Oak Ridge National Laboratory Review*, Vol. 25, Nos. 3 e 4, 2002. <http://www.ornl.gov/info/ornlreview/rev25-34/foreword.shtml>

**A partir de 2000, a UT-Battelle:** site na web da UT-Battelle <http://www.ut-battelle.org/about.htm>

### **Universidade de North Carolina**

Department of Forestry

North Carolina State University

Box 8008

Raleigh, NC 27695-8008

EUA

<http://www.cfr.ncsu.edu/for/>

Prof Vincent Chiang

E-mail: [vincent\\_chiang@ncsu.edu](mailto:vincent_chiang@ncsu.edu)

Telefone: +1 919 513 0098

Prof Ron Sederoff

E-mail: [volvo@unity.ncsu.edu](mailto:volvo@unity.ncsu.edu)

Telefone: +1 919 513 0073

**Um choupo tremedor GM cujo conteúdo de lignina é aproximadamente a metade:** “Transgenic Trees Hold Promise for Pulp and Paper Industries”, comunicado à imprensa da Universidade de North Carolina, 1° de abril de 2003. [http://www.ncsu.edu/news/press\\_releases/03\\_04/99.htm](http://www.ncsu.edu/news/press_releases/03_04/99.htm)

**“Precisa-se mais informação... nas áreas onde se fizeram os ensaios”:** “Transgenic Trees Hold Promise for Pulp and Paper Industries”, comunicado à imprensa da Universidade de North Carolina, 1º de abril de 2003. [http://www.ncsu.edu/news/press\\_releases/03\\_04/99.htm](http://www.ncsu.edu/news/press_releases/03_04/99.htm)

**Organização de Pesquisa Científica e Industrial do Commonwealth (CSIRO), Austrália**

Dr. Paul Cotterill

Chief

CSIRO Forestry and Forest Products

PO Box E4008

Kingston ACT 2604

Austrália

<http://www.csiro.au/index.asp?type=division&id=Forestry%20and%20Forest%20Products&style=division>

E-mail: [Paul.Cotterill@csiro.au](mailto:Paul.Cotterill@csiro.au)

Telefone: +61 2 6281 8211

Fax: +61 2 6281 8312

**Simon Southerton, da CSIRO, está trabalhando na.. quando sejam cortadas as plantações:** Bob Beale “Unusual eucalyptus a genetic engineering pioneer”, ABC Science Online, 12 de dezembro de 2002. [http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=4352](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=4352)

**Em 2004 o governo australiano anunciou:** “CSIRO’s \$1.7 billion triennium funding success - a win for the nation”, comunicado à imprensa da Organização de Pesquisa Científica e Industrial do Commonwealth, 11 de maio de 2004. <http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=PrBudget04&stylesheet=mediaRelease>

**“os objetivos estratégicos da CSIRO... tanto econômica quanto socialmente”:** “CSIRO’s \$1.7 billion triennium funding success - a win for the nation”, comunicado à imprensa da Organização de Pesquisa Científica e Industrial do Commonwealth, 11 de maio de 2004. <http://www.csiro.au/index.asp?type=mediaRelease&id=PrBudget04&stylesheet=mediaRelease>

**Forest Research, Nova Zelândia**

Forest Research

Sala Street

Private Bag 3020

Rotorua  
Nova Zelândia  
<http://www.forestresearch.co.nz/>  
E-mail: [info@forestresearch.co.nz](mailto:info@forestresearch.co.nz)  
Telefone: +64 7 343 5899  
Fax: +64 7 348 0952

**a divisão de produtos florestais e da floresta da CSIRO e a Forest Research anunciaram planos para fundar:** Simon Collins “Forestry research bodies to merge”, *New Zealand Herald*, 26 de março de 2004. <http://www.nzherald.co.nz/business/businessstorydisplay.cfm?storyID=3557006&thesection=business&thesubsection=forestry&thesecondsubsection=forests&thetickercode=>

**a Forest Research é uma organização de pesquisa financiada pelo governo:** Christian Walter “Practical Implications of the new GMO legislation”, apresentação em Powerpoint do Forest Research Institute da Nova Zelândia durante conferência da ERMA, Waipuna, 26 de junho de 2002. <http://www.ermanz.govt.nz/news-events/archives/events/erma-conference02/christian-walter.pdf>

**A Forest Research tem vários projetos de pesquisa em árvores:** Rebecca Walsh “Plant biotechnologist’s designer trees”, *New Zealand Herald*, 3 de maio de 2002. [http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp\\_document.cfm?doc\\_id=3191](http://www.checkbiotech.org/blocks/dsp_document.cfm?doc_id=3191)  
A lista dos numerosos projetos de pesquisa consta do site na web da Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental, por exemplo em <http://www.ermanz.govt.nz/search/application3.cfm?applicationcode=GMD02121>

**pesquisando a formação da lignina nas árvores:** “Fundamental Development Pathways”, Forest Research. <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?topic=Understanding%20Wood%20Formation&title=Fundamental%20Development%20Pathways>

**“A Forest Research não tem... produzir árvores para sua liberação”:** Christian Walter “Practical Implications of the new GMO legislation”, apresentação em Powerpoint do Forest Research Institute da Nova Zelândia durante conferência da ERMA, Waipuna, 26 de junho de 2002. <http://www.ermanz.govt.nz/news-events/archives/events/erma-conference02/christian-walter.pdf>

**As árvores GM foram desenhadas para resistir:** “ERMA managing huge response to GM tree applications”, comunicado à imprensa da Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental da Nova Zelândia, 25 de setembro de 2000. <http://www.ermanz.govt.nz/news-events/archives/media-releases/2000/mr-20000925.asp>

**96,5 por cento deles se opunham:** “GE Trees planted out last week”, comunicado à imprensa de GE Free New Zealand, 21 de julho de 2003. <http://www.gefree.org.nz>

**A Forest Research está levando a cabo um estudo:** “IPC-FRI GM cover letter”, New Zealand Forest Research Institute. <http://www.poplar.ca/FAOGMcover.pdf>

**Pierre Sigaud, da FAO, disse para mim:** E-mail de Pierre Sigaud, Organização para a Agricultura e a Alimentação da ONU, 1º de junho de 2004.

### **Academia Florestal Chinesa, Beijing**

Prof. Li Weichang

Chinese Academy of Forestry

Wanshou Shan

Beijing 100091

China

<http://www.forestry.ac.cn>

E-mail: [istifzh@public3.bta.net.cn](mailto:istifzh@public3.bta.net.cn)

Telefone: +86 10 628 89713

Fax: +86 10 628 82317

**Os cientistas florestais da Academia Florestal Chinesa... Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas:** Huoran Wang “The State of Genetically Modified Forest Trees in China”, manuscrito inédito.

**“Minha pesquisa envolve um trabalho transgênico... em nível molecular”:** E-mail de Lu Meng-Zhu, do Instituto de Pesquisa Florestal, 31 de maio de 2004.

**Centro Federal de Pesquisas para o Florestamento e os Produtos Florestais de Waldsiedersdorf:** E-mail de Dietrich Ewald, Centro Federal de Pesquisas para o Florestamento e os Produtos Florestais, Waldsiedersdorf, 18 de agosto de 2004.

**Departamento de Ciências Vegetais, Universidade de Oxford, Inglaterra**

Department of Plant Sciences

Prof Chris Leaver

Head of Department

University of Oxford

South Parks Road

Oxford

OX1 3RB

Reino Unido

<http://dps.plants.ox.ac.uk/>

E-mail: [reception@plants.ox.ac.uk](mailto:reception@plants.ox.ac.uk)

Telefone: +44 1865 275 000

Fax: +44 1865 275 074

**A educação florestal na Universidade de Oxford:** Por mais informação sobre as origens e o desenvolvimento do florestamento científico através do colonialismo na região do Mekong, *vide* Chris Lang e Oliver Pye “Blinded by Science: The invention of scientific forestry and its influence in the Mekong Region”, *Watershed* Vol. 6, No. 2, novembro de 2000 – fevereiro de 2001. Disponível em:

[http://chrislang.blogspot.com/archives/2000\\_11\\_01\\_chrislang\\_archive.html](http://chrislang.blogspot.com/archives/2000_11_01_chrislang_archive.html)

**Antes de ser transferido à Universidade de Toronto em agosto de 2004:** E-mail de Malcolm Campbell, 16 de agosto de 2004.

**Grande parte da pesquisa dirigida por Campbell:** site na web do Departamento de Ciências Vegetais [http://dps.plants.ox.ac.uk/external/staff/staff\\_detail.asp?key=MMC&frompg=people&bctext=Academic%20Staff&bclink=academic](http://dps.plants.ox.ac.uk/external/staff/staff_detail.asp?key=MMC&frompg=people&bctext=Academic%20Staff&bclink=academic)

#### **4: Legislação, regulamentação e forças de mercado**

**as excessivas restrições ao uso de organismos transgênicos:** a declaração de posição da IUFRO “Position Statement on Benefits and Risks of Transgenetic Plantations” está disponível no site na web da IUFRO em:

[http://iufro.boku.ac.at/iufro/iufro.net/d2/wu20406/iufro\\_pos-statm.htm](http://iufro.boku.ac.at/iufro/iufro.net/d2/wu20406/iufro_pos-statm.htm)

**“Lidamos com reguladores... é perigoso”:** Citado em Kristina Brenneman “Genetic tree farmers slammed by activists”, *Business Journal*

(Portland), 26 de novembro de 1999. <http://beta1.bizjournals.com/portland/stories/1999/11/29/story2.html?page=1>

**Uma vez que são liberados no meio ambiente os OGM:** “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnologia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)

**Que isso não é simplesmente um problema teórico:** Phillip Jones “Turf wars and other conflicts in the EEUU regulation of GM plants”, ISB News Report, EUA, junho de 2004.

<http://www.isb.vt.edu/news/2004/news04.jun.html#jun0406>

Eli Kintisch “Biotechnology now offers a new golf course grass”, *St. Louis Post – Dispatch*, EUA, 5 de maio de 2004.

<http://www.stltoday.com/stltoday/news/stories.nsf/News/Science+%26+Medicine/0FF052EF5DA21C5686256E8C001698FB?OpenDocument&Headline=Biotechnology+now+offers+a+new+golf+course+grass&highlight=2%2Cmonsanto>

O requerimento da Monsanto-Scotts, de 432 páginas, está disponível em: [http://www.aphis.usda.gov/brs/aphisdocus/03\\_10401p.pdf](http://www.aphis.usda.gov/brs/aphisdocus/03_10401p.pdf).

**Apesar de que tem decidido realizar uma avaliação do impacto ambiental:**

Andrew Pollack “Genes from engineered grass spread for miles, study finds”, *New York Times*, 21 de setembro de 2004. <http://www.nytimes.com/2004/09/21/business/21grass.html>

**“de acordo com suas leis nacionais... organismos geneticamente modificados”:** Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática “Relatório da Conferência das Partes sobre seu nono período de sessões em Milão, de 1 a 12 de dezembro de 2003; Aditiva, segunda parte: Medidas adotadas na Conferência das Partes em seu nono período de sessões”. [http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents/dec19\\_CP9/Spanish/decision\\_18\\_19\\_CP.9\\_es.pdf](http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents/dec19_CP9/Spanish/decision_18_19_CP.9_es.pdf)

**Alguns dos assuntos discutidos pelos 200 delegados:** “Final Report”, Workshop on Forests and Forest Ecosystems: Promoting synergy in the implementation of the three Rio conventions, workshop organizado pelos secretariados do UNCCD e o CBD em colaboração com o secretariado do UNFCCC, 5-7 abril de 2004, Viterbo, Itália.

<http://www.unccd.int/workshop/docs/finalreport.pdf>

**Em maio de 2004, a quarta reunião do Fórum das Nações Unidas sobre Florestas:** Meu relatório sobre o evento paralelo sobre árvores GM durante a UNFF-4 pode ser acessado em “Árvores geneticamente modificadas causam esquecimentos”, publicado no boletim No. 82 do WRM, maio de 2004, disponível em:

[http://chrislang.blogspot.com/2004\\_05\\_26\\_chrislang\\_archive.html](http://chrislang.blogspot.com/2004_05_26_chrislang_archive.html)

Versão em português: <http://www.wrm.org.uy/boletim/82/florestas.html#arvores>

**“Os genes acabarão saindo”:** Strauss, Steven “Regulating Biotechnology as though Gene Function Mattered”, *BioScience*, Vol. 53, No. 5, maio de 2003.

**“Agora podem dizer que... estratégia lucrativa das corporações para proteger e expandir sua propriedade”:** “A Suprema Corte do Canadá pisoteia os direitos dos agricultores e afirma o monopólio corporativo da Monsanto sobre seres vivos”, comunicado à imprensa do Grupo de Ação sobre Erosão, Tecnologia e Concentração (ETC), 21 de maio de 2004. [www.etcgroup.org](http://www.etcgroup.org)

### **Convenção sobre Diversidade Biológica (Protocolo de Cartagena)**

**Os governos membros da Convenção sobre Diversidade Biológica:** “O Protocolo de Cartagena sobre Biosegurança entra em vigor”, comunicado à imprensa do Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica, 9 de setembro de 2003.

**Quando a Guatemala ratificou o Protocolo... partes atingiu 110:** “Cartagena Protocol on Biosafety”, Secretariado da Convenção sobre Diversidade Biológica <http://www.biodiv.org/biosafety/default.aspx>

**O Protocolo de Cartagena abrange três esferas importantes:** “FoEI press release on Cartagena Protocol meeting”, Amigos da Terra Internacional, 27 de fevereiro de 2004. [http://www.foe.co.uk/resource/press\\_releases/global\\_rules\\_on\\_gm\\_agreed\\_27022004.html](http://www.foe.co.uk/resource/press_releases/global_rules_on_gm_agreed_27022004.html)  
“UN announces new measures to boost safety in trade of genetically modified organisms”, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, Quênia, 27 de fevereiro de 2004. <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=9909&Cr=Health&Cr1=OGM>

**A advogada ambiental Mariam Mayet aponta que:** Mayet, Mariam “The Cartagena Protocol on Biosafety – a first step towards safety”, Biowatch, África do Sul. <http://www.biowatch.org.za/biosafe.htm>

### **Organização Mundial do Comércio (Acordo MSF)**

**De acordo com a OMC, o objetivo do acordo... que estimam aceitável”:** “Understanding the WTO agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures”, Organização Mundial do Comércio, maio de 1998. [http://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/sps\\_s/spsund\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsund_s.htm)

**“O Protocolo sobre Biosegurança... nem causam distorções socioeconômicas”:** “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)

**“A OMC não tem... Protocolo de Cartagena sobre Biosegurança”:** “Global coalition submits anti-GMO case to OMC”, comunicado à imprensa de Greenpeace Internacional, 27 de maio de 2004.

**“Nós, os africanos... os interesses dos países em desenvolvimento”:** Tewelde Egziabher “Statement on Protocolo de Cartagena on Biosafety”, 4 de setembro de 2003.

**“Fundamentalmente, essa luta... a saúde humana e o meio ambiente”:** Kristin Dawkins “Behind EEUU Challenge of Europe on OGM”, Institute for Agriculture and Trade Policy, EUA, 9 de setembro de 2003. [http://www.organicconsumers.org/ge/gmo\\_wto.cfm](http://www.organicconsumers.org/ge/gmo_wto.cfm)

### **Exemplos de legislação sobre OGM de diferentes partes do mundo**

**Muitos países têm estabelecido diretamente proibições ou moratórias a respeito dos OGM:** “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.trade-environment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)



**“não apresentam riscos adversos significativos ou não razoáveis”:** Roger Sedjo “Transgenic Trees: Implementation and Outcomes of the Plant Protection Act”, documento de discussão 04–10, Resources for the Future, abril de 2004. <http://www.rff.org/rff/Documents/RFF-DP-04-10.pdf>

**Durante muitos anos... Argentina e sua indústria de biotecnia:** “EEUU y las compañías de biotecnología imponen los transgénicos globalmente amenazando con la OMC”, comunicado à imprensa de Amigos da Terra Internacional, 17 de dezembro de 2001. [http://www.foeeurope.org/press/17.12.01\\_spanish.htm](http://www.foeeurope.org/press/17.12.01_spanish.htm)

**“a AATF possa ser um veículo... a pesquisa agrícola africana”:** Mariam Mayet “Africa-the new frontier for the GE industry”, African Centre for Biosafety, África do Sul, janeiro de 2004.

**“a Nigéria está em posição de beneficiar-se... qualidade nutricional dos produtos alimentares”:** Citado em “Nigeria poised for biotech takeoff”, *Daily Times*, 11 de maio de 2004. <http://www.dailytimesofnigeria.com/DailyTimes/2004/May/11/Nigeria.asp>

**O Projeto de Apoio à Biotecnia Agrícola de USAID... e levar a cabo ensaios de campo de OGM:** Mayet, Mirian “Africa-the new frontier for the GE industry”, African Centre for Biosafety, África do Sul, janeiro de 2004.

**O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente:** “Measures Affecting the Approval and Marketing of Biotech Products” [Medidas que afetam a aprovação e comércio de produtos de biotecnia], primeira apresentação escrita das Comunidades Europeias à Organização Mundial do Comércio. Genebra, 17 de maio de 2004. [http://www.tradeenvironment.org/output/theme/tewto/EC\\_submission\\_biotech.pdf](http://www.tradeenvironment.org/output/theme/tewto/EC_submission_biotech.pdf)

**Em junho de 2004 o Parlamento alemão aprovou:** “Bundestag Passes Stringent Law on Genetically Modified Crops”, *Deutsche Welle*, Alemanha, 18 de junho de 2004. [http://www.dw-world.de/english/0,,1432\\_A\\_1240112\\_1\\_A,00.html](http://www.dw-world.de/english/0,,1432_A_1240112_1_A,00.html)

**“ninguém plantará plantas modificadas geneticamente na Alemanha”:** Citado em “Green Biotechnology Possibly Facing an End”, *Tagesspiegel*, Alemanha, 3 de julho de 2004. <http://archiv.tagesspiegel.de/archiv/03.07.2004/1224101.asp#art>

**Por dois anos e até 31 de outubro de 2003, o governo da Nova Zelândia:**

“Voluntary GM moratorium extended”, comunicado à imprensa da Autoridade para a Gestão do Risco Ambiental da Nova Zelândia, 27 de agosto de 2001. <http://www.ermanz.govt.nz/news-events/archives/media-releases/2001/mr-20010827.asp>

Claire Gibson e Neil Ericksen “Moratorium on Genetic Modification”, em 2003 Top News on Environment in Asia, Institute for Global Environmental Strategies, Japão, 2003. <http://www.iges.or.jp/en/pub/pdf/asia2003/00-ALL.pdf>

**“a Nova Zelândia deve manter abertas suas opções... minimizando e gerindo os riscos”:**

“How is genetic engineering regulated in New Zealand?”, Forest Research. <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?docid=189&contenttype=general&topic=Genetic%20Engineering&title=Local%20and%20National%20Issues>

**No entanto, uma sondagem realizada:**

Simon Collins “Buried treasures: Stink surrounds GM onions”, *New Zealand Herald*, 20 de janeiro de 2004. <http://www.nzherald.co.nz/storydisplay.cfm?storyID=3544491&thesection=news&thesubsection=general&reportid=1162624>

**“a mais estrita do mundo”:**

“How is genetic engineering regulated in New Zealand?”, Forest Research. <http://www.forestresearch.co.nz/topic.asp?docid=189&contenttype=general&topic=Genetic%20Engineering&title=Local%20and%20National%20Issues>

**Em 2004, a ERMA introduziu novas normas:**

Simon Collins “Buried treasures: Stink surrounds GM onions”, *New Zealand Herald*, 20 de janeiro de 2004. <http://www.nzherald.co.nz/storydisplay.cfm?storyID=3544491&thesection=news&thesubsection=general&reportid=1162624>

**Entre o fim da moratória aos OGM:**

Kevin Taylor “100 staff await first GM application”, *New Zealand Herald*, 30 de abril de 2004. <http://www.nzherald.co.nz/storydisplay.cfm?storyID=3563608&thesection=news&thesubsection=general>

**“a ArborGen está avaliando a possibilidade de começar... ensaios nos EUA e no Brasil”:**

Citado em Simon Collins “Rubicon retreats in face of GM cost”, *New Zealand Herald*, 16 de março de 2004. <http://www.nzherald.co.nz/storydisplay.cfm?storyID=3554912&thesection=business&thesubsection=technology&thesecundsubsection=bio&reportid=53009>

**No Brasil, o presidente... o Senado aprovou o projeto de lei em outubro de 2004:** Marcelo Leite “Por qué necesitamos un nuevo foro para establecer un debate público sobre biotecnología”, *SciDev.Net*, 12 de julho de 2004. <http://www.scidev.net/opinions/index.cfm?fuseaction=readopinions&itemid=298&langauge=1>

**o Comitê Nacional de Biosegurança do Brasil tem emitido:** E-mail de Gabriel Dehon Rezende, Gerente de Melhoramento Forestal da Aracruz, 23 de julho de 2004. “Suzano Bahia Sul invests in biotechnology”, Institute for Development of Eucalyptus Applications (IDEA), maio de 2002.

**O projeto chileno de política quanto a biotecnia:** Claudia Orellana “Chile launches policy to boost biotech”, *Nature Biotechnology* Vol. 22, No. 1, janeiro de 2004, pp. 7-8. <http://www.nature.com/cgi-taf/Dynapage.taf?file=/nbt/journal/v22/n1/full/nbt0104-7.html>

**O sistema regulamentar da China... as plantas consideradas sem qualquer risco ou de risco baixo:** Roger Sedjo “Transgenic Trees: Implementation and Outcomes of the Plant Protection Act”, *Resources for the Future*, documento de discussão 04–10, abril de 2004. <http://www.rff.org/rff/Documents/RFF-DP-04-10.pdf>

**A regulamentação dos OGM na China... grupo de peritos para decidir se será aprovada a liberação das árvores GM:** Houran Wang, “The State of Genetically Modified Forest Trees in China”, manuscrito inédito.

**A falta de coordenação... não tem regulamentação específica para as árvores GM:** “Stricter Rules Needed on OGM”, *China Daily*, 19 de julho 2004. <http://china.org.cn/english/2004/Jul/101565.htm>

**“As regulamentações especiais estão em caminho”:** Houran Wang, “The State of Genetically Modified Forest Trees in China”, manuscrito inédito.

**Em julho de 2004... cientistas chineses exigiram regulamentações mais estritas para os OGM na China:** “Stricter Rules Needed on OGM”, *China Daily*, 19 de julho de 2004. <http://china.org.cn/english/2004/Jul/101565.htm>

**São três os reguladores responsáveis:** David Heron e John Kough “Regulation of Transgenic Plants in the United States”, em Strauss, Steven e H.D. Bradshaw (editores) *Proceeding of the First International*

Symposium on Ecological and Societal Aspects of Transgenic Plantations, College of Forestry, Universidade de Oregon, 2001.  
<http://www.fsl.orst.edu/tgerc/iufro2001/eprocd.pdf>

**As árvores GM de lignina reduzida precisam apenas a aprovação:**

Roger Sedjo “Transgenic Trees: Implementation and Outcomes of the Plant Protection Act”, Resources for the Future, documento de discussão, 04–10, abril de 2004. <http://www.rff.org/rff/Documents/RFF-DP-04-10.pdf>

**Em caso de outorgar-se, a qualidade de não regulamentados significa que os OGM:**

David Heron e John Kough “Regulation of Transgenic Plants in the United States”, em Strauss, Steven e H.D. Bradshaw (editores) Proceeding of the First International Symposium on Ecological and Societal Aspects of Transgenic Plantations, College of Forestry, Universidade de Oregon, 2001.  
<http://www.fsl.orst.edu/tgerc/iufro2001/eprocd.pdf>

**“Que qualquer plantação... garantirá que sejam cumpridas?”:**

Faith Campbell “Genetically Engineered Trees: Questions Without Answers”, American Land, julho de 2000.  
<http://www.americanlands.org/forestweb/getrees.htm>

**51 ensaios de campo de álamos, eucaliptos, pinheiros:**

base de dados do APHIS consultada em 17 de maio de 2004:  
<http://www.aphis.usda.gov/bbep/bp/database.html>

**“estar em posição... no menor prazo possível”:**

AAP Information Services “Forestry Biotechnology Joint Venture Announced”, 7 de abril de 1999. [http://www.monsanto.co.uk/news/99/april99/070499\\_AAP.html](http://www.monsanto.co.uk/news/99/april99/070499_AAP.html)

**quando o regulador norte-americano, a Agência de Proteção do**

**Meio Ambiente... recorreu à TGERC:** Faith Campbell “Genetically Engineered Trees: Questions Without Answers”, American Land, julho de 2000. <http://www.americanlands.org/forestweb/getrees.htm>

**A TGERC é um consórcio de empresas de celulose e madeira:**

“TGERC Profile History and Structure”, Cooperativa de Pesquisa de Engenharia Genética das Árvores, Universidade de Oregon.  
<http://www.fsl.orst.edu/tgerc/hist.htm>

## **Certificação florestal e árvores GM**

**Os consumidores poderiam “votar com seus dólares”:** A expressão “votar com seus dólares” é extraída de David Korten “The post corporate world: Life after capitalism”, Berrett Koehler, San Francisco and Kumarian Press 2000, citado por George Monbiot em “The Age of Consent: A manifesto for a new world order”, Flamingo, Reino Unido, 2003. Monbiot faz um interessante comentário (páginas 55-62) sobre os limites dos sistemas de comércio justo e a democracia de consumo, que inclui uma referência ao FSC. E conclui: “Isso não quer dizer que o comércio justo voluntário não faz sentido, já que tem distribuído riqueza entre pessoas empobrecidas; simplesmente que, apesar de que promove as boas práticas, não desalenta as más práticas”.

**“É proibido o uso de organismos geneticamente modificados”:** critério 6.8 del FSC, disponível em [http://www.fsc.org/fsc/how\\_fsc\\_works/policy\\_standards/princ\\_criteria/](http://www.fsc.org/fsc/how_fsc_works/policy_standards/princ_criteria/)

**“As plantações estão incluídas na definição de florestas do FSC”:** “Forest Plantations”, folheto do centro internacional do Conselho de Manejo Florestal, novembro de 2003. <http://www.fsc.org/plantations/docs/Plantations.pdf>

Atualmente o FSC está revisando sua certificação de plantações, *vide* <http://www.fsc.org/plantations/index.htm>

### **a empresa tinha um ensaio de campo de árvores GM de 1,2**

**hectares:** Charles Mann e Mark Plummer “Forest Biotech Edges Out of the Lab”, *Science*, Vol. 295, No. 5560, 1º de março de 2002.

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/295/5560/1626?ijkey=fCFMfXtYfXM8s&keytype=ref&siteid=sci>

**“Como parte de seu compromisso com o FSC, a Potlatch... na plantação de ...”:** “Public Summary of Forest Management Certification Evaluation on the Plantation Forests of Potlatch Hybrid Poplar Plantation Operations Boardman, Oregon”, Scientific Certification Systems, junho de 2003. [http://www.scscertified.com/PDFS/forest\\_potlatchhybrid.pdf](http://www.scscertified.com/PDFS/forest_potlatchhybrid.pdf)

### **“Simplesmente não podemos fazê-lo em nossas instalações”:**

Citação no artigo de Charles Mann e Mark Plummer “Forest Biotech Edges Out of the Lab”, *Science*, Vol. 295, No. 5560, 1º de março de 2002.

<http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/295/5560/1626?ijkey=fCFMfXtYfXM8s&keytype=ref&siteid=sci>

**Fletcher Challenge Forests na Nova Zelândia:** Ver meu artigo “Aotearoa/Nueva Zelandia: una certificación discutible”, publicado no boletim especial do WRM sobre a certificação de plantações do FSC, fevereiro de 2001, disponível em:  
[http://chrislang.blogspot.com/2001\\_02\\_25\\_chrislang\\_archive.html](http://chrislang.blogspot.com/2001_02_25_chrislang_archive.html)  
Versão em espanhol: <http://www.wrm.org.uy/boletin/FSC.html#Aotearoa>

## **5: A resistência é fértil: protestações contra as árvores GM**

Tomei emprestado o título “A resistência é fértil” das ações e discussões organizadas em coincidência com a sexta conferência das partes da Convenção sobre Biodiversidade, realizada em Haia em 2002. *Vide* <http://www.resistanceisfertile.com/espagnol/index.shtml> e <http://www.foei.org/publications/link/100/e0607.html>

**“A ciência está avançando tão rapidamente... estender-se a nossas florestas naturais”:** Citação no artigo de Libby Brooks e Paul Brown “Felled in the name of natural justice: GM firm condemns destruction of 152 trees”, *The Guardian*, UK, 13 de julho 1999.

**a primeira passeata pública da América do Norte contra as árvores de engenharia genética:** “History of Global Justice Ecology Project”, Action for Social and Ecological Justice. [http://globaljusticeecology.org/index.php?set\\_table=content&articleID=77&page=about\\_us](http://globaljusticeecology.org/index.php?set_table=content&articleID=77&page=about_us)

**A ASEJ organizou quatro reuniões nos EUA:** “Estados Unidos: Kinkos diz Não a árvores transgênicas”, boletim No. 69 do Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais, abril de 2003.  
<http://www.wrm.org.uy/boletim/69/AN.html#inicio>

**a coalizão Stop GE Trees Coalition lançou uma campanha:** “International Paper Under Fire for Producing GE Trees”, Action for Social and Ecological Justice, 21 de julho de 2003.  
[http://www.asej.org/index.php?set\\_table=content&page=ACERCA/ge\\_trees](http://www.asej.org/index.php?set_table=content&page=ACERCA/ge_trees)

**três manifestantes foram presos depois de ter-se encadeado:** Paul Elias “Frankentrees Are Spreading Across the U.S.”, Associated

Press, 31 de julho de 2003.

[http://www.organicconsumers.org/ge/080103\\_frankentrees.cfm](http://www.organicconsumers.org/ge/080103_frankentrees.cfm)

**“Detenham a introdução... espécies de animais e plantas”:** “A

Common Vision for Transforming the Paper Industry: Striving for Environmental and Social Sustainability”, disponível em

<http://www.forestethics.org/pdf/CommonVision.pdf>

**a Kinko’s, o gigante do papel para fotocópias dos EUA, anunciou:**

“Estados Unidos: Kinkos diz Não a árvores transgênicas”, boletim No. 69 do Movimento Mundial pelas Florestas Tropicais, abril de 2003.

<http://www.wrm.org.uy/boletim/69/AN.html#inicio>

**as empresas norte-americanas Alexandria Moulding e Golden State**

**Lumber:** *Vide* o site na web de Forest Ethics:

<http://www.forestethics.org/purchasing/leaders.html>

**“Plantar pinheiros radiata e abetos de engenharia genética... as**

**empresas da Nova Zelândia têm a intenção de trabalhar”:** “A

plantação de árvores de engenharia genética do Forest Research Institute é inaceitável em virtude das normas internacionais”, comunicado à

imprensa de Organizações da Nova Zelândia para o Meio Ambiente e a

Conservação, 24 de julho de 2003.

**os residentes do condado de Mendocino... quatro condados da**

**Califórnia:** Lynn Alley “More California Counties to Vote on Banning Genetically Engineered Crops”, *Wine Spectator*, EUA, 28 de junho de 2004.

<http://www.winespectator.com/Wine/Daily/News/0,1145,2517,00.html>

**“A Lei de proteção do agricultor... empresas de biotecnia como a**

**Monsanto”:** “A Lei de Vermont é a primeira da nação em responsabilizar

às corporações de biotecnia pela poluição causada pelos cultivos de

engenharia genética”, comunicado à imprensa de GE Free Vermont, 10 de

março de 2004. <http://www.gmwatch.org/archive2.asp?arcid=2870>

**a província austríaca de Kärnten tinha aprovado uma lei:** Michael

Frank “Kärnten versucht EU auszutricksen: Gesetz verbietet indirekt

genmanipulierte Pflanzen”, *Süddeutsche Zeitung*, 24, 25, 26 de dezembro

de 2003.

**Na Grã Bretanha, 14 milhões de pessoas vivem em áreas que têm adotado a política “livre de OGM”:**

“O voto de Hampshire aumenta a população livre de OGM para 14 milhões” comunicado à imprensa de Amigos da Terra Reino Unido, 26 de fevereiro de 2004.

[http://www.foe.co.uk/resource/press\\_releases/hampshire\\_vote\\_brings\\_gmfr\\_26022004.html](http://www.foe.co.uk/resource/press_releases/hampshire_vote_brings_gmfr_26022004.html)

**Na França, mais de 1.250 prefeitos têm declarado suas cidades**

**livres de OGM:** “GMO Free Europe: France”, Amigos da Terra Europa,

<http://www.foeeurope.org/OGM/gmofree/countries/france.htm>

**Amigos da Terra Europa tem lançado uma campanha por uma**

**Europa livre de OGM:** Por mais informação, visite o site na web de

Amigos da Terra: <http://www.foeeurope.org/OGM/gmofree/>

**Fórum Popular sobre Florestas:** Visite o site:

<http://elonmerkki.net/forestforum/uk/index.html>