



O EUCALIPTO E OS EFEITOS AMBIENTAIS DO SEU PLANTIO EM ESCALA

Maurício Boratto Viana
Consultor Legislativo da Área XI
Meio Ambiente e Direito Ambiental,
Organização Territorial,
Desenvolvimento Urbano e Regional

ESTUDO

ABRIL/2004



**Câmara dos Deputados
Praça 3 Poderes
Consultoria Legislativa
Anexo III - Térreo
Brasília - DF**



ÍNDICE

| | |
|-------------------------------|----|
| HISTÓRICO | 3 |
| SITUAÇÃO ATUAL | 4 |
| PERSPECTIVAS | 6 |
| EFEITOS ADVERSOS | 8 |
| EFEITOS FAVORÁVEIS..... | 16 |
| INICIATIVAS LEGISLATIVAS..... | 23 |
| CONCLUSÕES | 24 |

© 2004 Câmara dos Deputados.

Todos os direitos reservados. Este trabalho poderá ser reproduzido ou transmitido na íntegra, desde que citado o autor e a Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. São vedadas a venda, a reprodução parcial e a tradução, sem autorização prévia por escrito da Câmara dos Deputados.

O EUCALIPTO E OS EFEITOS AMBIENTAIS DO SEU PLANTIO EM ESCALA

Maurício Boratto Viana

HISTÓRICO

Não é fácil determinar precisamente a data de introdução do eucalipto no Brasil. O artigo “*Eucaliptos para o Brasil*”, de Armando Navarro Sampaio, publicado na Revista Arquivos do Serviço Florestal, v. 12, 1957, dá alguns detalhes de como isso pode ter ocorrido, de acordo com os registros disponíveis.

Segundo ele, a princípio, tinha-se como certo que os primeiros eucaliptos haviam sido plantados no Rio Grande do Sul, em 1868, por Frederico de Albuquerque e que, nesse mesmo ano, o Primeiro-Tenente da Marinha, Pereira da Cunha, plantara alguns exemplares na Quinta da Boa Vista, no Rio de Janeiro. Parece-lhe, contudo, que em São Paulo ocorreram plantios antes de qualquer dos acima mencionados: no Município de Amparo, na Chácara da Cachoeira, teria sido plantado um exemplar da espécie *Eucalyptus globulus* pelo então vigário José Honório da Silva, entre 1861 e 1863, anos em que ali serviu.

Mas o autor também cita que, segundo J. Barbosa Rodrigues, muito antes de todas essas datas mencionadas, já havia sido o eucalipto introduzido no Rio de Janeiro. No seu “*Hortus Fluminensis*”, publicado no Rio, em 1894, assevera Barbosa Rodrigues que Frei Leandro do Sacramento, Diretor do Jardim Botânico de 1824 a 1829, aí plantou dois exemplares de eucalipto da espécie *E. gigantea*, árvores essas que constam no catálogo das plantas cultivadas do Jardim Botânico, que Frei Leandro deixou ao seu sucessor, catálogo que não chegou a ser publicado. Isso faz recuar a época da introdução do eucalipto no Brasil em mais de quarenta anos das datas assinaladas por qualquer outro autor.

O certo é que, até o princípio do século XX, o eucalipto foi plantado apenas como árvore decorativa, como quebra-ventos, pelo seu extraordinário desenvolvimento ou por supostas propriedades sanitárias. Ainda segundo Armando Navarro Sampaio, a introdução da cultura econômica do eucalipto teve início pela Companhia Paulista de Estradas de Ferro, para

ser usado como dormentes, postes e lenha, e decorreu, principalmente, do trabalho realizado pelo grande silvicultor brasileiro Edmundo Navarro de Andrade. De 1909 a 1966, haviam sido plantados somente 470.000 hectares de eucaliptos em todo o Brasil, sendo 80% dessa área situada no Estado de São Paulo.

Na década de 50, como afirma Luiz Ernesto G. Barrichelo em ponto de vista na revista *Ecologia e Desenvolvimento* (“*O eucalipto no contexto florestal brasileiro*”, v. 5, n. 54, 1995, pág. 23), começou-se a cogitar sobre o uso do eucalipto como matéria-prima para produção de celulose e chapas. Nessa época, a atividade florestal brasileira passou a mostrar contornos mais definidos e a exigir estudos visando a aumentar a produtividade e a melhorar a qualidade da matéria-prima.

Assim, o reflorestamento em larga escala no Brasil iniciou-se apenas na década de 60 do século passado, quando foi sancionada a Lei nº 5.106, de 1966, com os incentivos fiscais recolhidos ao Fundo de Investimento Setorial – Fiset Reflorestamento e aplicados mediante a aprovação de projetos apresentados ao então Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF. A partir daí, a área plantada – em sua grande maioria, com espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* – chegou a atingir, em 1983, 5,3 milhões de hectares, tendo sido empregados cerca de US\$ 2,7 bilhões, resultando na geração de 400 mil empregos diretos. Os Estados que mais usufruíram desses recursos foram Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul.

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente – MMA, disponíveis em seu *site* na Internet, com base na destinação dos produtos indicada nos projetos, foi esta a distribuição das áreas reflorestadas por setor, em milhões de hectares: siderurgia a carvão vegetal: 1,64 (31%); papel e celulose: 1,60 (30%); madeira processada mecanicamente: 0,85 (16%); frutíferas e palmáceas: 0,60 (11%); outros fins: 0,61 (12%).

Com o fim dos incentivos fiscais, as empresas passaram a arcar com os custos de seus reflorestamentos, com prazos inadequados de financiamento, mesmo para as espécies de rápido crescimento, pagando juros incompatíveis com a atividade e sujeitando-se a níveis de garantias e carências que agiram como desestímulo à atividade. Desta forma, vem-se observando, nos últimos anos, um decréscimo da área plantada. O setor de celulose e papel é o que ainda hoje mais refloresta e tem mantido sua média histórica de 60 mil ha/ano, tendo em vista que para todos os usos o ritmo é de 170 a 200 mil ha/ano.

SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente, o Brasil possui pouco menos de cinco milhões de hectares de florestas plantadas de eucalipto e *Pinus*, grande parte dos quais em Minas Gerais. Segundo dados

atuais da Associação Mineira de Silvicultura – AMS, estima-se que esse Estado, que chegou a ter mais de dois milhões de hectares de reflorestamentos em décadas anteriores, possui, hoje, cerca de 1,5 milhão de hectares, principalmente de eucalipto. Seu consumo anual é de 120 mil hectares, quase o dobro do plantio de florestas em 2002/2003, que foi de 68 mil hectares.

O eucalipto (inserido na categoria das folhosas), com mais de seiscentas espécies descritas, principal matéria-prima do processo de produção da celulose de fibra curta, ocupava, em 2001, aproximadamente três milhões de hectares em todo o Brasil, localizados, em sua maior parte, na região Sudeste e no Estado da Bahia. Já o *Pinus* (inserido na categoria das coníferas), utilizado como insumo para a produção de celulose de fibra longa, painéis de madeira e na indústria moveleira, entre outros usos, tem 76% de seu plantio nas regiões Sul e Sudeste do País, onde o clima lhe é mais favorável.

Liderada pelo setor de celulose e papel, a indústria consumidora de madeira investiu de forma significativa em tecnologia florestal. Graças a esses investimentos, aliados aos esforços de instituições de pesquisa e de universidades e às condições edafoclimáticas do território brasileiro, as florestas de *Pinus* e de eucalipto plantadas no Brasil apresentam rápido crescimento, excelente produtividade e custos de implantação/manutenção em declínio. Atualmente, o corte raso de eucalipto para celulose ocorre com sete anos e o desbaste de *Pinus* com o mesmo fim começa a ocorrer entre nove e dez anos. Para a indústria moveleira, esses prazos são maiores: a exigência mínima é de que o eucalipto tenha doze anos, e o *Pinus*, entre quinze e dezoito anos, para que a tora possa ter bom aproveitamento.

Representantes do setor brasileiro de florestas plantadas recentemente elaboraram um documento (Informativo Cepea - Setor Florestal - *Análise econômica mensal sobre madeiras e celulose/papel*. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo – ESALQ/USP, Abril/2003), disponível na Internet, que partiu da constatação de que, apesar da importância do setor para o desenvolvimento econômico e social do Brasil e até para a preservação do meio ambiente, o seu porte é modesto se comparado a outros países com potencial muito inferior.

O documento evidencia que a produção originada de plantações florestais, que engloba produtos como celulose e papel, produtos siderúrgicos, carvão vegetal, móveis e produtos sólidos de madeira, gera, a cada ano, um valor de US\$ 16,1 bilhões (que representa 2,6% do PIB). O segmento de celulose e papel contribui com 57,1% (US\$ 9,2 bilhões); o de móveis, com 15,5% (US\$ 2,5 bilhões); o de siderurgia, com 14,3% (US\$ 2,3 bilhões); e o de madeira sólida, com 13,1% (US\$ 2,1 bilhões).

As exportações do setor totalizam US\$ 3,35 bilhões em divisas. O segmento gera mais de quinhentos mil empregos diretos e dois milhões de indiretos. Entretanto, o setor ainda é pequeno, em nível mundial. No comércio internacional, o Canadá participou, em

2000, com 20,5%, os Estados Unidos, com 11,6%, a Finlândia, com 7,6%, e o Brasil, com somente 1,5% do mercado mundial.

Segundo estimativas feitas pela Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS, o consumo de madeira no Brasil, para todos os usos, é de 350 milhões de m³, sendo que 28%, ou seja, 100 milhões de m³, advêm de plantações, enquanto que 250 milhões (72%) ainda provêm de florestas nativas. Para a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, esse último valor é menor, da ordem de 56%. Segundo aquela entidade, estamos pagando hoje – e ainda pagaremos, nos próximos anos – pela imprevidência de acharmos que nossos recursos florestais eram inesgotáveis.

PERSPECTIVAS

O documento citado anteriormente chama a atenção para a necessidade de expansão da área de reflorestamento, para atender à crescente demanda do mercado externo. Ele deixa claro “... o extraordinário potencial que o Brasil possui com suas vantagens comparativas para assumir posição de destaque no comércio internacional de produtos florestais. No entanto, o País tende não apenas a reduzir sua participação no mercado mundial, como se arrisca em futuro próximo a importar para atender ao seu próprio mercado interno. Para que isso não ocorra, é preciso superar os diversos fatores que inibem o desenvolvimento do setor de florestas plantadas no País.”

Segundo a SBS, o setor brasileiro de florestas plantadas tem sofrido limitações graves que dificultam a sua expansão e consolidação, pois é um modelo não orientado à produção, não há uma política setorial de longo prazo, a legislação é complexa e discriminatória, há limitação ao uso da propriedade para produção de madeira e a expansão da base florestal está na dependência exclusiva de grandes empresas.

Para reverter essa situação, o documento anteriormente citado sugere as seguintes medidas:

- “a) desenvolvimento de um modelo institucional voltado à produção, com a criação da Secretaria de Florestas Plantadas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento;*
- b) estabelecimento de uma política de longo prazo;*
- c) adoção de medidas para potencializar a competitividade do setor;*
- d) simplificação e adequação da legislação;*
- e) inserção do pequeno e médio produtor rural ao processo produtivo florestal.”*

Com isso, segundo a entidade, os atuais quase cinco milhões de hectares plantados poderão ser ampliados para onze milhões, o que acarretará um aumento das exportações setoriais de US\$ 4,5 bilhões para US\$15 bilhões, a criação de dois milhões de novos empregos, a elevação na arrecadação anual de impostos de três para seis bilhões de dólares e a melhoria do meio ambiente, pois assegurará a manutenção de aproximadamente dois milhões de hectares de áreas de preservação permanente e reservas legais.

Como bem salientam Luiz Antônio Pinazza e Regis Alimandro, no artigo *“Tirando a floresta do papel”* (Agroanalysis, Janeiro/2001), *“estudos conduzidos pela Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS e por associações setoriais identificam a existência de um desequilíbrio entre oferta e procura de madeira, para atender às projeções de crescimento das indústrias de base florestal”*. E acrescentam: *“As tendências apontam taxas de crescimento elevadas para o segmento de celulose e papel, mas com limites no ritmo de expansão, pois os estoques de madeira não permitem o atendimento da demanda do mercado interno. Tampouco têm condições de assegurar a manutenção da posição brasileira no mercado internacional a médio e longo prazos.”*

Da mesma forma, as previsões do Ministério do Meio Ambiente – MMA, em seu *site* na Internet, indicam que, se não forem investidos nos próximos anos de US\$ 200 milhões a US\$ 300 milhões para atingir a marca de reflorestamento de 630 mil ha/ano, o Brasil deverá importar madeira para atendimento das necessidades das indústrias estabelecidas nas regiões Sul e Sudeste. Deve-se isso ao decréscimo de 15% das áreas reflorestadas, a partir do fim dos incentivos fiscais em 1987, e à demanda firme de 5% ao ano. Nesse cenário, não é difícil prever o crescimento da exploração das florestas nativas, hoje ainda mais ameaçadas pelos movimentos sociais, que encontram nelas os insumos para suprir suas necessidades diárias e financiar as atividades agrícolas.

Por outro lado, outras estimativas indicam que a área disponível para a silvicultura no País, só de áreas degradadas, monta a cerca de trinta milhões de hectares. Mesmo o Estado do Rio de Janeiro, único das Regiões Sudeste a Sul a não ter plantios florestais de expressão, poderia ser beneficiado com a expansão da área plantada. Em estudo sobre a capacidade que tem o Estado do Rio de abrigar plantios florestais, a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN demonstra o enorme potencial fluminense, em particular nas terras já desmatadas e em pastagens com baixo aproveitamento econômico, como ocorre nas partes norte e noroeste do Estado, assim como em zonas do Médio Paraíba (conforme o artigo de Ernane Galvêas, *“O eucalipto e a riqueza nacional”*, publicado no Jornal do Brasil de 12 de janeiro de 2004).

Paralelamente, outro quadro que hoje se delinea é a expansão da indústria de celulose branqueada no sul da Bahia. Em 2002, tiveram início as negociações da Aracruz Celulose com a empresa sueco-finlandesa *Stora Enso*, em torno de um projeto de grande dimensão, o Veracel, que, se corretamente conduzido nos aspectos social e ambiental, poderá trazer benefícios ao País e, em especial, à região meridional do Estado da Bahia.

A nova empresa representará uma fonte permanente de empregos e impostos naquele Estado, uma vez que o projeto prevê investimentos de US\$ 1,25 bilhão. A capacidade de produção anual da grande unidade será de novecentas mil toneladas de celulose, rendendo a sua exportação mais de US\$ 500 milhões a cada ano. Do valor do investimento, US\$ 300 milhões já foram aplicados na área florestal e em obras de infra-estrutura, incluindo estradas e um porto especializado.

Ao entrar na fase operacional, a fábrica figurará entre as maiores empresas do setor em todo o mundo. As obras de sua construção, iniciadas em meados de 2003, empregam doze mil pessoas, o que tem significado especial para a região do extremo sul, uma das menos desenvolvidas do Estado da Bahia. Ao entrar em funcionamento, a unidade criará de forma permanente dois mil empregos diretos e oito mil indiretos. Contando com programa prévio de formação profissional para maior utilização de mão-de-obra local, o grande empreendimento beneficiará diretamente nove municípios do sul da Bahia, cuja população chega a 300 mil habitantes. Merece destaque o fato de que os equipamentos e serviços necessários serão contratados predominantemente com fornecedores nacionais.

Todos esses são dados fornecidos pela empresa, em seu *site* na Internet, e devem, portanto, ser considerados com as devidas ressalvas. Os ambientalistas, por outro lado, têm uma visão bem diferente dos efeitos de mais esse empreendimento, que importará a expansão das áreas de reflorestamento homogêneo nos entornos de importante complexo turístico (Porto Seguro). Assim, e adentrando especificamente o tema das interpretações antagônicas quanto aos impactos ambientais e sociais do reflorestamento de eucalipto em larga escala, passa-se à análise de seus efeitos favoráveis e adversos, iniciando-se por esses últimos.

EFEITOS ADVERSOS

O reflorestamento com eucalipto em grandes extensões territoriais tem sido alvo de caloroso debate, que está longe de ser consensual, ainda mais quando se inclui a questão ambiental como central e imprescindível para o desenvolvimento sustentável.

Recentemente, como se disse, a questão voltou à baila com os novos megaprojetos de plantação de eucalipto no sul da Bahia, Espírito Santo e norte fluminense para o abastecimento da indústria de celulose. A reação e a mobilização dos ambientalistas vem sendo forte, principalmente no que tange aos projetos de reflorestamento que não contenham compensação de plantio de essências nativas.

Com essa mobilização, surgiram várias iniciativas nos parlamentos municipais e estaduais, bem como no Congresso Nacional, proibindo o plantio extensivo de

eucalipto, principalmente para a produção de celulose, bem como das áreas que podem ou não ser utilizadas para essa finalidade, conforme se verá em item específico mais adiante.

Em recente artigo (*“Eucalipto fará o Jequitinhonha de SP?”*) do articulista Mauro Chaves no jornal Estado de São Paulo, em 08 de março de 2003, o autor apontou o eucalipto como o principal motivo da desertificação do Vale do Jequitinhonha, MG, onde, até a década de 90 do século passado, o programa federal de incentivos fiscais, iniciado durante a Revolução de 1964, foi bastante utilizado para projetos de reflorestamento, com supressão de vegetação nativa, conversão de terras agricultáveis em áreas reflorestadas homogêneas e uma infinidade de problemas sociais. Em verdade, a expansão do reflorestamento baseou-se na incorporação de terras ao sistema produtivo, terras essas que não eram áreas marginais, resultando numa significativa concentração de latifúndios. A oferta de empregos, embora tenha melhorado no início do programa, declinou substancialmente com o crescimento das plantações, resultando num êxodo rural significativo e num declínio do padrão de vida regional.

Em outro artigo, desta vez de Angélica Rogick na revista Ecologia e Desenvolvimento (*“Efeitos ambientais do eucalipto”*, v. 5, n. 59, 1996, pág. 38-41), alguns depoimentos chamam a atenção para os impactos produzidos pela monocultura de eucalipto em outros dois ambientes distintos de Minas Gerais, o cerrado do centro-norte do Estado e a região de Mata Atlântica da bacia do rio Piracicaba, afluente do rio Doce. Para o geógrafo Ivo das Chagas, nada é “mais eficaz” para degradar o cerrado do que os reflorestamentos de eucalipto para uso em carvoarias e siderúrgicas. Segundo ele, *“os fornos de carvão passaram a dominar a paisagem do cerrado e essa mudança foi feita sem nenhum cuidado ambiental”*. Já para o engenheiro Cláudio Guerra, *“a monocultura de eucalipto na região do Piracicaba não trouxe a satisfação das necessidades básicas da população, não contribuiu para melhor distribuição da renda e também não diminuiu as enormes desigualdades sociais existentes”*.

Em síntese, os efeitos ambientais adversos do plantio de eucalipto mais ressaltados por aqueles que se posicionam contrariamente a ele são: a retirada de água do solo, tornando o balanço hídrico deficitário, com o rebaixamento do lençol freático e até o secamento de nascentes; o empobrecimento de nutrientes no solo, bem como seu ressecamento; a desertificação de amplas áreas, pelos efeitos alelopáticos sobre outras formas de vegetação e a conseqüente extinção da fauna; a ocupação de extensas glebas de terra, que poderiam estar produzindo alimentos; a criação de empregos apenas durante a implantação do plantio, mesmo assim para mão-de-obra desqualificada, com baixos salários, e o estímulo ao êxodo rural e o conseqüente inchaço das metrópoles.

Os efeitos alelopáticos do eucalipto são descritos em uma obra clássica, *“The ecological effects of eucalyptus”*, de M. E. D. Poore, que resultou de aprofundadas discussões ocorridas em Dezembro de 1984 no âmbito da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) – FAO (v. 59 – Roma,

1987). Tal publicação está disponível na biblioteca da Câmara dos Deputados na versão em espanhol (“*Efectos ecológicos de los eucaliptos*”). Consta assim à página 57 da obra:

“Existen indicaciones que algunas especies de Eucalyptus pueden producir químicos, procedentes de sus hojas o de su hojarasca, que inhiben la germinación o el crecimiento de otras especies de plantas. Este fenómeno se conoce como alelopatía y es un efecto muy diferente a la competencia directa por el agua, los elementos nutritivos o la luminosidad.

En Hunter Valley, Nueva Gales del Sur, Australia, Story (1967) descubrió bajo diversas especies forestales, parches circulares cubiertos con gramíneas en forma más dispersa que sus alrededores. (...) Después de un examen cuidadoso, el autor estableció que la competencia por la humedad no era la causa y que la competencia por nutrientes parecía improbable. Concluyó entonces, que las exudaciones químicas eran posiblemente las responsables.

Desde aquel momento, se há llevado a cabo algún trabajo experimental para demostrar el efecto inhibitorio de ciertas especies de eucalipto sobre la vegetación involucrada (...)

Este fenómeno, el cual no está asociado únicamente com los eucaliptos, podría considerarse notablemente restrictivo en la selección de especies para el control de erosión, o para las situaciones en que el pastoreo bajo el bosque juega un papel importante.”

Já a ausência ou pouca diversidade de espécies animais em reflorestamentos de eucalipto parece ser a mais inquestionável de todas as críticas que se fazem a eles. Alguns chegam a dizer que, a não ser a abelha européia e a coala, que vive na Austrália e se alimenta de eucalipto, nenhuma outra forma de vida sobrevive nessas florestas homogêneas. Exageros à parte, é indubitável que uma monocultura, quer de eucalipto ou de qualquer outra espécie, é reconhecidamente menos capaz de suportar uma alta diversidade de fauna, dada a indisponibilidade de nichos apropriados. Outras hipóteses aventadas são a ausência de água e o fato de as folhas de eucalipto serem indigestas devido à concentração usualmente elevada de taninos, resultando em condições inóspitas para os insetos e todos os demais animais da cadeia trófica.

Quanto ao efeito social, alega-se que o plantio de eucalipto reduz a mão-de-obra no campo, visto que o número de empregos gerados no reflorestamento por eucalipto é de cerca de um para cada quinze hectares plantados, enquanto que a mesma área de quinze hectares cultivada com plantios tradicionais (mandioca, café, feijão, milho, banana, etc.) gera trinta empregos. Portanto, a substituição de trinta mil hectares de cultivos tradicionais por eucalipto significa empregos para apenas dois mil trabalhadores contra o desemprego de 58.000 trabalhadores rurais, caso se utilize a mesma gleba para o plantio tradicional.

Em verdade, a questão de fundo do cultivo do eucalipto não é a árvore em si, que pode perfeitamente ser usada pela agricultura familiar para produzir madeira para suas necessidades, assim como pelas comunidades quilombolas e indígenas, nos diferentes e múltiplos usos para os quais essa madeira pode servir.

Conforme palestra proferida pelo sociólogo Marcelo Calazans, da Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional – FASE, no painel “*A Visão da AMDA, da Fundação SOS Mata Atlântica e da FASE sobre as Plantações Florestais*”, durante o II Seminário Nacional Plantações Florestais – Uma Visão Global, realizado pela Associação Mineira de Defesa do Ambiente – AMDA, em 07-09/04/2003, em Belo Horizonte, MG, o que o movimento ambientalista e as entidades sociais questionam são as plantações florestais homogêneas em escalas de até cem mil hectares contínuos.

O que questionam também é a forma como, a partir da década de 60 do século passado, os reflorestamentos homogêneos foram implantados no País, expulsando índios e quilombolas, plantando eucalipto em qualquer lugar, desrespeitando as áreas de preservação permanente e desapropriando populações tradicionais que ali habitavam há três, quatro ou cinco gerações. O que questionam ainda é o modelo atual, que visa unicamente atender à demanda do mercado internacional para celulose e papel, que cresce a cada ano, duplica a cada década, a cada quinze ou vinte anos.

Segundo o palestrante, como o consumo de papel é enorme nos países do Hemisfério Norte, seja o consumo individual, seja o consumo por empresas, nós, do Hemisfério Sul, passamos a ser os grandes plantadores de eucalipto para abastecê-los. As emissões de CO₂ no Norte continuam intensas e não é desejo dos governos americano e de outros países do Primeiro Mundo parar ou diminuir as emissões tal como deveriam. Assim, incentivam o plantio de florestas homogêneas no Sul, para que elas seqüestrem o gás carbônico que eles emitem em excesso.

Marcelo Calazans questiona o fato de que, se todos os habitantes do Planeta consumissem papel tal como consomem o alemão, o japonês, o francês, o americano e o canadense, quantos milhões e milhões de hectares teriam de ser plantados no Planeta inteiro? Isso não vale só para papel e celulose, vale para o aço, a siderurgia, a produção de automóveis. Segundo ele, o Planeta não suporta mais a quantidade e a qualidade de consumo no Norte, não suporta que o mundo inteiro possa consumir tal como os habitantes do Norte. E a nós cabe a lógica de abastecer esse consumo, produzir mais papel, mais celulose, mais carvão, mais automóveis.

Todavia, isso não ocorre só no Brasil, mas também em outros países ditos em desenvolvimento. Em muitos deles, experimentos efetuados durante anos demonstraram alguns dos impactos causados pelo plantio extensivo de eucalipto. Na África do Sul, por exemplo, pesquisas realizadas desde 1936 provam que o eucalipto realmente consome grande quantidade de

água, seca nascentes e reduz a vazão dos rios, conforme constatado pelo monitoramento de uma rede de mais de setenta estações implantadas para avaliar o impacto das plantações homogêneas de eucalipto e de *Pinus* sobre os recursos hídricos naquele país.

Tais informações foram apresentadas pelo sul-africano Harald Witt, da Timberwatch, no painel "*O Eucalipto e a Água: Verdade ou Falácia?*", que integrou o Seminário Internacional sobre Eucalipto e seus Impactos, promovido em 2001 pela Comissão de Agricultura e Meio Ambiente da Assembléia Legislativa do Estado do Espírito Santo. "*É verdade. As plantações de árvores comerciais como o pinheiro e o eucalipto impactam fortemente o suprimento da água*", assinalou Harald Witt. "*Isso não se discute mais no meu país. O que se procura saber é o tamanho deste impacto. As extremas variações climáticas no país dificultam esta resposta*", explicou.

Na África do Sul, o plantio do eucalipto substituiu grandes áreas de cana-de-açúcar. Na ocasião da implantação dessas florestas, as empresas diziam que elas combateriam a erosão e trariam mais chuva, mas nada disso aconteceu, e o país discute hoje um imposto para o consumo da água, que ocorre, em grande escala, por essas plantações. Esse elevado consumo dos 1.600.000 hectares de eucalipto existentes no país afeta os agricultores a jusante dos plantios. A situação exigiu que o consumo de água passasse a ser autorizado somente a partir de estudos de impacto ambiental, realizados num prazo de oito a quinze meses, que são avaliados pelo Departamento Nacional de Água daquele país.

Outro importante depoimento prestado no mesmo Seminário foi do pesquisador chileno Rodrigo Catalan Labarias, do Fundo Bosque Templado. Ele participou do painel "*O Eucalipto e a Agenda XXI (Biodiversidade, Prevenção, Mudanças Climáticas)*" e, segundo ele, o plantio de eucalipto e de *Pinus* em grande escala naquele país não reduziu a erosão, a monocultura substituiu a mata nativa e o emprego dos venenos agrícolas contaminou o ar, a terra e o ar.

Segundo seu relato, o eucalipto causou enorme impacto social no Chile, tomando terras antes destinadas ao plantio de alimentos por agricultores e indígenas. Aliados de suas fontes de produção no campo, eles só tiveram um caminho: migrar para as cidades, onde não encontram trabalho. O plantio de eucalipto aumentou a concentração de renda, pois os lucros ficam nas mãos de apenas quatro grupos chilenos e depois vão para as multinacionais.

Rodrigo Catalan relatou que mais de 45% do plantio no Chile foi feito em terras antes ocupadas pela floresta temperada, um rico ecossistema que está sendo destruído. Naquele país, o plantio de *Pinus* e eucalipto em escala comercial começou em 1974, durante a ditadura do general Augusto Pinochet. Hoje, são dois milhões de hectares de plantio, dos quais o *Pinus* representa 75% e o eucalipto 17%, mas essa última espécie vem aumentando sua proporção. Segundo ele, o plantio em escala permitiu aumentar as exportações chilenas, e o setor de celulose responde por 12% do comércio exterior, sendo o terceiro setor exportador do país.

A riqueza gerada por esses plantios foi, primeiramente, destinada a grupos nacionais chilenos, depois às multinacionais. Já os custos ambientais e sociais foram assumidos

pelas comunidades camponesas e indígenas. Segundo ele, a água, o ar, as florestas – plantadas ou não – estão sendo impactadas pelos venenos agrícolas, herbicidas e pesticidas. Os trabalhadores rurais não têm sua mão-de-obra empregada nessas áreas, pois são substituídos por profissionais treinados para determinadas tarefas. Mas o país passou a importar até o trigo. Rodrigo Catalan, por fim, assinalou que os municípios que mais têm suas áreas territoriais ocupadas por esses plantios são os mais pobres, a exemplo do que aqui ocorre, no Espírito Santo, com o Município de Conceição da Barra, situado no litoral norte daquele Estado.

A respeito dos efeitos ambientais do plantio de eucalipto, também é impossível deixar de reproduzir alguns trechos de outra obra, considerada clássica sobre o tema, do Prof. Walter de Paula Lima, da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), chamada *“Impacto Ambiental do Eucalipto”* (Edusp, SP, 2ª ed., 1993, 302 pág.), disponível na Biblioteca Central da Universidade de Brasília – UnB. Embora sua publicação tenha tido o suporte financeiro de diversas empresas florestais, isso, logicamente, não representa qualquer demérito à obra, e muito menos coloca em dúvida a isenção científica de seu autor.

Em linhas gerais, o Prof. Walter ressalta que, mesmo descartando-se os preconceitos – o fato de ser uma espécie exótica, por exemplo – e o desconhecimento, as evidências disponíveis em relação aos mais sérios problemas causados pelo eucalipto ainda não dão suporte científico a afirmações conclusivas. Segundo o autor, a maior parte das críticas ao eucalipto concentra-se na forma como, em geral, são realizados os plantios – em extensas áreas de monocultura. Nessas condições, segundo ele, é evidente que há uma baixa diversidade ecológica, mas isso ocorre não apenas com o eucalipto. O resultado pode ser a instabilidade ou a vulnerabilidade a mudanças climáticas, assim como ao ataque de pragas e doenças.

No que tange ao consumo excessivo de água, ao realizar uma completa revisão sobre o assunto, o autor encontrou nos estudos disponíveis uma conclusão clara: *“as espécies de eucalipto normalmente utilizadas em plantações intensivas de curta rotação para a produção de madeira industrial não são nada diferentes de outras espécies florestais no que diz respeito ao controle estomático da transpiração”* (pág. 127), ou seja, à perda de água para a atmosfera através das folhas. Por outro lado, as perdas por interceptação em plantações de eucalipto também se encontram na gama de variação encontrada para plantações de outras espécies florestais. Como, a exemplo das demais espécies florestais, a maioria das espécies de eucalipto também restringe seu consumo de água durante os meses secos, o resultado é um balanço hídrico na bacia semelhante ao de outras espécies florestais.

Todavia, diversos outros autores discordam de tal posicionamento, uma vez que esse é considerado justamente um dos impactos mais irrefutáveis da monocultura de eucalipto, segundo os seus críticos. Na própria obra do Prof. Walter, são citados os estudos efetuados por Lima *et alii* (1990) durante dois anos consecutivos no Estado de Minas Gerais,

comparando-se uma plantação de *Eucalyptus grandis* com cinco anos de idade, outra de *Pinus caribaea*, também com cinco anos, e uma parcela adjacente que continha vegetação natural de cerrado.

Os dados apresentados às páginas 85 e 86 do livro demonstram que, sob a mesma precipitação média anual de 1.121 mm, registraram-se perdas por interceptação (das folhas) de 134, 74 e zero mm e deflúvio de 326, 450 e 556 mm para o eucalipto, o *Pinus* e o cerrado, respectivamente, ou seja, a área eucaliptada provocava perdas hídricas por interceptação e transpiração de 230 mm acima daquela ocorrente na área nativa de cerrado e de 124 mm acima daquela na área com *Pinus*. Isso talvez explique a brutal diferença de produção de madeira das plantações do experimento: 366 m³/ha para o eucalipto, 210 m³/ha para o *Pinus* e 36 m³/ha para o cerrado. Em termos de gramas de madeira por quilo de água consumida (pág. 116), as eficiências do uso da água foram de 2,9, 2,1 e 0,4, respectivamente.

A esse respeito, convém reproduzir aqui trecho de um artigo intitulado “Água, cerrado, eucalipto e gente”, de autoria de Carlos Eduardo M. Silva e Carlos Walter P. Gonçalves, publicado no caderno Agropecuário, pág. 2, do jornal Estado de Minas, em 12 de Janeiro de 2004, nos seguintes termos:

“(...) Sabe-se que, na década de 70, houve, em Minas Gerais, um forte incentivo à implantação dessas monoculturas, tendo sido inclusive arrendadas pelo Estado, a preços irrisórios, terras devolutas a empresas ‘reflorestadoras’ que homogeneizaram, com suas monoculturas, as chapadas antes cobertas por cerrados. Só no Norte de Minas, mais de 1 milhão de hectares foram plantados. (...)”

Na década de 70, se considerava o cerrado como um conjunto de árvores baixas, tortas, feias e inúteis. Sua biodiversidade era irrelevante. Era preciso devastar o cerrado para proteger a Amazônia. E, pior, ignorou-se o papel hidrológico que as chapadas desta região cumprem, quando cobertas por cerrado – áreas de recarga hídrica, responsáveis pelo abastecimento do lençol freático que alimenta as nascentes e córregos que, por sua vez, alimentam as bacias do São Francisco, Jequitinhonha e Pardo. Essas chapadas fazem do cerrado a grande caixa d’água do território brasileiro, fato percebido pela sensibilidade do nosso grande Guimarães Rosa, nas duas passagens belíssimas do Grande Sertão Veredas. (...)”

Os cerrados das chapadas transpiram entre 1,5 mm (na seca) e 2,5 mm (nas águas) de água por dia. Possuem cascas grossas, folhas coriáceas e portentoso sistema radicular, todos elementos que lhe propiciam uma grande capacidade de economia de água. O que era considerado um defeito – a baixa altura de suas árvores –, na verdade, nas condições climáticas e de solo domínio do bioma, e do Norte de Minas em especial, se constitui numa grande virtude. A baixa produção de biomassa – as savanas produzem em média de 10 a 20 toneladas de biomassa por hectare – desses cerrados também é um fator de economia de água, o

que permite que a chuva que cai se infiltre no solo e, assim, abasteça o lençol freático e as fontes, córregos, brejos e várzeas, que propiciaram a ocupação humana e a vida dos povos dos cerrados.

Com a monocultura do eucalipto acontece o contrário. Ele transpira cerca de 6 mm de água por dia e produz, no espaçamento aplicado nos cerrados, de 100 a 150 toneladas de biomassa por hectare. Ora, não podemos nos esquecer que 2/3 da biomassa dos seres vivos são constituídos de água, portanto, a água contida na maior biomassa da monocultura era a água que, antes, quando havia ali o cerrado, alimentava o lençol freático que mantinha as nascentes e os córregos desses locais. Não é à toa, portanto, que as populações do cerrado vêm denunciando os estragos da monocultura, em especial sobre as fontes de água que abasteciam as comunidades pelo Gerais afora. Alguns cientistas querem desqualificar essa percepção certa das comunidades rurais que sofrem na pele esse impacto, taxando-a de ‘sem embasamento científico’. As empresas procuram negar esse fenômeno, visando, é claro, a preservação dos seus lucrativos negócios, o que seria legítimo, se não fossem os seus desproporcionais custos socioambientais.

Em função disso tudo, cresce hoje um novo tipo de sujeito excluído – os atingidos pela monocultura do eucalipto, cumbada, sintomaticamente, por algumas populações locais de ‘deserto verde’. O complexo reflorestador-siderúrgico-celulósico é, rigorosamente, do ponto de vista científico, agente de um modelo produtivo que impacta cerrados, água e gente e que de sustentável não tem nada. (...)

Esses dados acerca da influência do eucalipto no ciclo hidrológico, desde a interceptação das águas pluviais pelas folhas até sua absorção pelas raízes, com efeitos diretos na diminuição da produção de água de uma bacia hidrográfica, são em parte confirmados na outra obra clássica, “*Efectos ecológicos de los eucaliptos*”, *op. cit.* Consta assim às páginas 24 a 26 da citada publicação:

“En cualquier bosque, la interceptación representa la pérdida de agua más importante de todo el sistema. Esto se debe a que la mayoría del agua interceptada, se volverá a evaporar sin alcanzar el suelo. (...) En términos generales, los eucaliptos parecen interceptar entre un 11% y un 20% de la precipitación. Este valor es menor que en los pinos, pero superior a la vegetación baja. Los resultados de la comparación de los eucaliptos con otras especies de frondosas, son contradictorios. [obs.: como o índice de área foliar do eucalipto é tipicamente menor que o de outras espécies florestais, é de esperar que a perda total de água pluvial por interceptação do eucalipto seja menor que a de outras espécies florestais].

(...)

La plantación de extensos bosques de eucalipto en cualquier cuenca deforestada, reducirá sustancialmente la producción de agua de esa cuenca, y la tala de estos bosques la

aumentará. El efecto de los eucaliptos sobre la reducción de la producción de agua, es probablemente menor que el de los pinos y mayor que el de otras especies de frondosas; pero todas las especies arbóreas, reducen la producción de agua en mayor proporción que el rastrojo y el pasto.

En consecuencia, cuando es importante la producción de agua de la cuenca o el estado de la capa freática en las tierras bajas adyacentes, debe considerarse muy cuidadosamente la situación antes de realizar grandes programas de repoblación forestal o de deforestación.”

Quanto aos efeitos no solo, segundo o Prof. Walter de Paula Lima (*op. cit.*), há publicações que dizem que o eucalipto não devolve nada ao solo, levando-o, pelo contrário, ao esgotamento, pelo consumo de grandes quantidades de nutrientes. Por outro lado, já se afirmou que essa árvore melhora a fertilidade do solo, ao extrair nutrientes das camadas mais profundas e devolvê-los às camadas superficiais com a queda das folhas. O autor esclarece ainda que estudos mais recentes buscam avaliar os efeitos sobre os solos medindo principalmente as alterações no capital de nutrientes disponíveis provocadas pelas sucessivas rotações.

EFEITOS FAVORÁVEIS

Nelson Barboza Leite, engenheiro agrônomo, Presidente da SBS, procura desfazer, no *site* da entidade na Internet, alguns mitos construídos em torno do plantio de florestas homogêneas. Segundo ele:

“- O eucalipto NÃO seca o solo: comparações feitas entre espécies de eucalipto e outras espécies florestais mostram que os plantios de eucalipto no Brasil consomem a mesma quantidade de água que as florestas nativas. Sua maior eficiência no aproveitamento da água garante maior produtividade quando comparado a outras culturas agrícolas (com 1 litro de água produz-se 2,9 gramas de madeira de eucalipto; com a mesma quantidade de água produz-se apenas 1,8 grama de açúcar, 0,9 grama de grãos de trigo e 0,5 grama de grãos de feijão);

- O eucalipto NÃO empobrece o solo: pesquisas independentes já mostraram os efeitos benéficos do eucalipto sobre diversas propriedades do solo, como estrutura, capacidade de armazenamento de água, drenagem e aeração, entre outras. A remoção de nutrientes (nitrogênio - N, fósforo - P, potássio - K e cálcio - Ca) para eucalipto com 8 anos foi de 110, 11, 95 e 50 kg/ha/ano, respectivamente, enquanto a cana-de-açúcar removeu 208, 22, 200 e 153 kg/ha/ano, respectivamente;

- As plantações de eucalipto realmente não abrigam uma biodiversidade tão grande como no caso das florestas naturais. Mas, como existe a colheita de forma sustentável, aliada à manutenção de áreas de proteção ambiental e de reservas naturais inseridas em diversos tipos de ecossistemas, os impactos são minimizados. Ainda assim, o eucalipto e o sub-bosque presentes nos plantios formam corredores para as áreas de preservação e criam habitat para a fauna, oferecendo condições de abrigo, alimentação e reprodução para várias espécies;

- A atividade produtiva baseada nas plantações de eucaliptos e pinus gera muitos benefícios sociais e econômicos e não pode continuar a ser atacada de forma cega por pessoas que se dizem defensoras do meio ambiente. Quando manejados de forma adequada – como tantos outros empreendimentos rurais – os plantios de eucalipto oferecem inúmeras vantagens ao meio ambiente e à sociedade em geral, recuperando solos exauridos pelo cultivo e queimadas; controlando a erosão; contribuindo na regulação do fluxo e da qualidade dos recursos hídricos e na estabilização do solo, absorvendo por hectare/ano 10 toneladas de carbono da atmosfera e, assim, diminuindo a poluição e o aquecimento global e combatendo o efeito estufa, só para citar alguns.”

Inúmeras pesquisas, entre elas o Projeto Microbacia, empreendido pela Aracruz desde 1993, em parceria com instituições de pesquisa e universidades do Brasil e do exterior, corroboram as afirmações anteriores acerca dos mitos criados em torno do eucalipto. É o que consta no *site* da empresa na Internet, nos seguintes termos, alguns dos quais repetitivos em relação aos dados da SBS e outros novos argumentos:

“1. O eucalipto seca o solo? - FALSO

Comparações entre espécies de eucalipto com outras essências florestais mostram que os plantios de eucalipto no Brasil consomem a mesma quantidade de água que as florestas nativas. Sua eficiência no aproveitamento da água garante maior produtividade quando comparado a outras culturas agrícolas.

O consumo maior ocorre na época de chuvas, quando o conteúdo de água no solo é elevado e suficiente para suprir os mananciais hídricos. Mas nos períodos em que o solo está mais seco, o consumo devido à perda de água pela transpiração é bastante reduzido.

A folhagem ou copa do eucalipto retém menos água de chuva do que as árvores das florestas tropicais, que possuem copas mais amplas. Por isso, nos plantios de eucalipto mais água de chuva vai direto para o solo enquanto que na floresta tropical nativa a água retida nas copas das árvores evapora-se diretamente para a atmosfera.

Estudos comprovam que a água disponível para o crescimento do eucalipto é proveniente, sobretudo, da camada superficial do solo. Normalmente, suas raízes não ultrapassam 2,5 metros de profundidade e não conseguem chegar aos lençóis freáticos, quase sempre localizados em profundidades bem maiores.

Todas essas descobertas podem ser constatadas no município de Aracruz (ES). Há poucos anos, foi aberto um poço artesiano em terras onde, por quase duas décadas, existiram plantios de eucalipto. O poço, destinado à irrigação das áreas de cultivo agrícola, apresentou uma vazão muito superior à média dos poços regionais. Prova de que o eucalipto não seca o solo.

2. O eucalipto empobrece o solo? - FALSO

Pesquisas independentes já mostraram os efeitos benéficos do eucalipto sobre diversas propriedades do solo, como estrutura, capacidade de armazenamento de água, drenagem e aeração, entre outras.

Quase tudo o que o eucalipto tira do solo, ele devolve. Após a colheita, cascas, folhas e galhos, que possuem 70% dos nutrientes da árvore, permanecem no local e incorporam-se ao solo como matéria orgânica. Além de contribuir para a reposição (ciclagem) de nutrientes, essa espessa camada de resíduo florestal contribui também no controle da erosão.

As técnicas de manejo utilizadas pela Aracruz favorecem a permanente cobertura do solo. Quando as árvores são colhidas, recomeça o ciclo pela regeneração ou por um novo plantio.

Aqui também, o Projeto Microbacia tem apresentado elementos importantes para a fundamentação das práticas de manejo desenvolvidas pela Aracruz. A empresa mantém dados completos sobre a qualidade dos seus solos e as demandas nutricionais do eucalipto em todos os seus plantios. Esses cuidados têm garantido níveis de fertilidade e de conservação crescentes e apropriados para a produção de eucalipto e de outras culturas por vários ciclos e gerações.

Mais uma vez, áreas no município de Aracruz que foram ocupadas com plantios de eucalipto ao longo de quase 20 anos e há poucos anos convertidas para outras culturas, vêm apresentando níveis de produtividade acima da média estadual. Na primeira experiência da comunidade local com o cultivo de feijão, por exemplo, a produtividade foi muito alta, superando bastante a média estadual naquela safra. Prova de que não houve empobrecimento do solo.

3. O eucalipto gera um "deserto verde"? - FALSO

Por ser uma cultura de porte florestal, o eucalipto e o sub-bosque presente nos plantios formam corredores para as áreas de preservação e criam um hábitat para a fauna, oferecendo condições de abrigo, de alimentação e mesmo de reprodução para várias espécies.

Com a adoção de modernas técnicas de planejamento de uso do solo, fica garantida a biodiversidade dos sistemas aquáticos e terrestres.

Uma das maiores contribuições da Aracruz para a manutenção da biodiversidade é a preservação de uma área de reservas equivalente a 100 mil hectares. São 30% do total das propriedades da empresa só com árvores nativas intercaladas com os plantios de eucalipto. E, à medida que a Aracruz for expandindo seus plantios, novas reservas nativas serão incorporadas. Isso quer dizer que haverá cada vez mais proteção ao que resta da Mata Atlântica.

Um inventário realizado em uma dessas áreas como parte do Projeto Microbacia mostrou a riqueza de fauna e flora típicas de Mata Atlântica:

. 450 espécies de árvores nas reservas nativas e 145 diferentes espécies vegetais no sub-bosque do eucalipto.

. 762 espécies da fauna (mamíferos, aves, répteis, anfíbios, peixes, crustáceos e zooplâncton), das quais 30 reconhecidas pelo IBAMA como ameaçadas de extinção, entre elas 436 espécies de aves sendo 19 também ameaçadas (gavião-pombo, gavião-de-penacho, araponga, curió, sabiá e papagaího, entre outras), cuja preservação está assegurada nas reservas nativas da Aracruz.

. Mais de 4.000 espécies de insetos nas áreas da companhia, das quais 1.000 exclusivas do eucalipto.

Nessa área preservada pela empresa, os próprios seres vivos existentes têm proporcionado a regressão do ataque de insetos aos plantios. As aves e, sobretudo, insetos e microorganismos inimigos das pragas fazem o trabalho natural de proteção. Assim, a intervenção humana é reduzida, principalmente no uso de agrotóxicos.

4. O eucalipto gera poucos benefícios sociais e econômicos no interior? - FALSO

São inúmeras as formas de contabilizar as riquezas geradas nas comunidades próximas ao cultivo do eucalipto. Entre elas, empregos diretos e indiretos, recolhimento de impostos, investimentos em infra-estrutura, consumo de bens de produção local, fomento a diversos tipos de novos negócios (inclusive de plantios em áreas improdutivas) e iniciativas na área social como construção de novas escolas e postos de saúde, além de doações, que levam cidadania a áreas antes esquecidas.

O eucalipto já provou ser um negócio que distribui suas riquezas entre todos que estão à sua volta. Promove o desenvolvimento social e econômico como está fazendo no extremo sul da Bahia, precisamente onde estão o plantio da Aracruz e seu mais novo investimento: a Aracruz Produtos de Madeira, uma moderna unidade industrial na localidade de Posto da Mata. Nessa parte do Brasil, o eucalipto e a Aracruz fizeram a diferença na vida de milhares de pessoas.

Os números que traduzem as atividades da Aracruz no extremo sul da Bahia mostram hoje uma realidade bem diferente de alguns anos atrás.

São mais de 5.000 empregos diretos e indiretos.

Um gasto anual com a remuneração do pessoal próprio superior a R\$10 milhões.

Gasto médio anual de cerca de R\$100 milhões na compra de materiais e serviços de fornecedores.

Pagamento anual de impostos: média de R\$10 milhões.

Investimentos em compra de terras, plantios e na área social da ordem de R\$ 500 milhões na região.

Investimentos em ação social: recuperação e construção de escolas públicas e postos de saúde, programa de ações educativas de saúde, doações e contribuições financeiras aos municípios baianos onde a Aracruz está presente. Do material escolar ao poste de iluminação, passando pela construção de estradas e o atendimento médico, a empresa mudou a vida de seus parceiros para melhor.”

Continuando a defesa de sua tese, o setor empresarial afirma que, além do papel estratégico da madeira plantada como matéria-prima para o suprimento de segmentos industriais – movelaria, embalagens, escoramento, artesanato, construção civil, combustível, carvão e inúmeros outros –, deve-se ressaltar a importância das florestas homogêneas na conservação dos remanescentes florestais nativos do País, com destaque para a Mata Atlântica, os cerrados e a própria floresta tropical da Amazônia. Nesse contexto, embora as plantações de *Eucalyptus*, *Pinus* e outros gêneros exóticos ainda sejam chamadas por alguns de “desertos verdes”, pela suposta ausência de biodiversidade, essa questão parece estar já superada pelos plantios entremeando espécies homogêneas com nativas.

Além de minimizar a pressão sobre os remanescentes naturais e ser uma boa alternativa ao uso de combustíveis fósseis, as plantações florestais de rápido crescimento podem ajudar na recuperação de áreas degradadas – incluindo aquelas originadas de atividades de mineração – ou com mau uso do solo, com a adoção de práticas de controle da erosão, e ainda servir como quebra-ventos, por sua robustez e alta taxa de crescimento. Em sua obra, *op. cit.*, o Prof. Walter de Paula Lima cita estudos que mostram que o escoamento superficial e a erosão diminuem sensivelmente após o estabelecimento de plantações de eucalipto em terrenos outrora degradados.

Outra opção que minimiza os impactos ambientais é o uso de técnicas de consorciação de cultivo, os chamados “sistemas agroflorestais, agrossilviculturais ou agrossilvopastoris”, que permitem um melhor aproveitamento de nutrientes e maior sustentabilidade. Segundo Axel Graef, em entrevista a Daniela Dacorso na revista *Ecologia e Desenvolvimento* (“Os prós e os contras do

eucalipto”, suplemento, v. 3, Outubro/1994, pág. 20-22), “*o eucalipto pode ser consorciado com culturas de milho, feijão ou banana, provocando um menor desgaste do solo*”, ou acoplado à criação de gado. Nesse caso, as árvores são plantadas com certo espaçamento e, segundo ele, “*enquanto elas estão crescendo, nascem outras plantas, que podem ser utilizadas como pastagem*”.

Como afirma o Prof. Walter em sua obra, *op. cit.*, os sistemas agrossilvopastoris são vistos como uma alternativa promissora para as propriedades rurais dos países do Terceiro Mundo. Pela integração da floresta com as culturas agrícolas e a pecuária, eles oferecem uma alternativa para enfrentar os problemas crônicos de baixa produtividade, de escassez de alimentos e de degradação ambiental generalizada. As críticas à utilização do eucalipto como o componente florestal desses sistemas prende-se aos propalados efeitos alelopáticos, assim como à alta competição por água, mas esses fatores estão mais condicionados à densidade do plantio, ao sistema radicular da espécie selecionada e às condições do sítio de implantação. Já as vantagens associadas ao eucalipto incluem sua múltipla utilização, sua alta produção e capacidade de rebrota e o fato de apresentar copa relativamente rala, que deixa penetrar bastante luz.

Por outro lado, quanto aos locais de implantação, o reflorestamento de eucalipto deve ser direcionado para a recuperação de áreas alteradas pelo homem, nunca em substituição à vegetação nativa. Como se disse anteriormente, no Brasil existem hoje cerca de trinta milhões de hectares de áreas degradadas disponíveis para a silvicultura. Não se pode esquecer também que a floresta se recupera à base de 1 m³/ha/ano, enquanto o reflorestamento homogêneo pode oferecer, no mínimo, 15 m³/ha/ano, o que significa que cada hectare reflorestado garante a proteção de quinze hectares de mata, pelo menos. Assim, ao se incentivar o plantio homogêneo em áreas degradadas, automaticamente se estará afastando a possibilidade de que ele seja levado a efeito em áreas cobertas por vegetação nativa.

Nesse aspecto, em sua obra, *op. cit.*, o Prof. Walter de Paula Lima informa que “*...do ponto de vista do estabelecimento de plantações florestais com o propósito de melhorar as condições hidrológicas de bacias degradadas, o uso do eucalipto parece promover, com o devido tempo, um adequado controle dos processos de escoamento superficial, erosão e ciclagem de nutrientes, contribuindo dessa forma para a melhoria da qualidade da água produzida pela bacia.*” (pág. 73).

Mais adiante, conclui o autor que, em relação ao solo nu, “*...o eucalipto proporciona uma melhor utilização da água disponível, criando condições na superfície do solo mais adequadas à infiltração da água, diminuindo dessa forma o escoamento superficial e a erosão e favorecendo a transpiração e produção de biomassa.*” (pág. 88). E ainda “*...que o efeito conjugado das plantações de eucalipto sobre as propriedades químicas do solo é, em geral, benéfico.*” (pág. 151). Por fim, afirma “*...que a cultura do eucalipto apresenta uma demanda de nutrientes muito menos intensa do que as culturas agrícolas.*” (pág. 168).

Outra das críticas ao eucalipto está relacionada ao seu possível efeito alelopático, ou seja, que ele possa criar no solo condições desfavoráveis ao crescimento de outras plantas, o que poderia resultar, a longo prazo, no desaparecimento do ecossistema original.

Segundo o autor, “*embora se reconheça que há ainda muito espaço para o estudo objetivo das possíveis interações do eucalipto com o solo no que diz respeito à influência sobre o crescimento do sub-bosque, alguns dos efeitos supressivos que já foram registrados na literatura podem ser mais devido à forte competição por água e nutrientes que se estabelece durante a sua fase de crescimento rápido*” (pág. 175), o que contradiz a afirmação anteriormente citada da obra “*Efectos ecológicos de los eucaliptos*”, *op. cit.*

Já quanto ao consumo excessivo de água, o Prof. Walter também afirma em sua obra, *op. cit.*, que não há evidências de que as plantações de eucalipto rebaixem o lençol freático. Segundo ele, “*na maioria das condições normais da paisagem, o lençol freático situa-se usualmente bem abaixo do alcance do sistema radicular, e praticamente quase a totalidade da transpiração anual é suprida pela água do solo, isto é, a umidade contida na extensa zona de aeração do perfil.*” (pág. 78).

A respeito desse aspecto, conclui ele que “*os dados disponíveis apresentam uma clara evidência de que as plantações de eucalipto, no que diz respeito ao balanço hídrico de bacias hidrográficas, não diferem de outras espécies florestais, apresentando aumento médio do deflúvio devido ao corte da floresta, e diminuição média do deflúvio devido ao reflorestamento da bacia, da mesma magnitude de resultados similares obtidos com outras espécies florestais.*” (pág. 137).

Quanto à pobreza faunística, o Prof. Walter afirma que as plantações florestais não são totalmente destituídas de fauna e que o importante é a “*...decisiva melhoria nas condições de habitat que se pode conseguir com a aplicação de práticas de manejo florestal adequadas*” (pág. 179), tais como a manutenção de um número razoável de árvores adultas nas plantações, o aumento no período de rotação, a retenção de reservas de florestas naturais sem perturbação, a manutenção de algumas clareiras, a distribuição de ninhos artificiais ao longo da plantação florestal, o entremeio de espécies frutíferas, a construção de pequenas represas ao longo da área, etc.

Do ponto de vista social, outro aspecto positivo do reflorestamento homogêneo é ressaltado por aqueles que lhe são favoráveis: a geração de empregos. O cálculo geralmente aceito da mão-de-obra empregada em reflorestamento considera um emprego mobilizado para cada sete hectares em implantação, um emprego permanente para quinze hectares em manutenção e um emprego na fábrica para cada dois empregos na floresta. Com esses números, é fácil calcular o significativo nível de emprego gerado no meio rural. Visto que os empreendimentos estão localizados nessa área, é possível perceber o seu papel como mantenedor das populações rurais, diminuindo a migração para os grandes centros de pessoas em geral semi-analfabetas, com poucas condições, portanto, de competir no mercado de trabalho.

Por fim, há ainda um último aspecto a ser considerado, referente à fixação de CO₂ e ao mercado internacional de carbono. No primeiro caso, como afirma o especialista Reinaldo Ponce em artigo de Itamar Cavalcanti na revista *Ciência Hoje* (“*O vilão eucalipto derruba tabus*”, v. 19, n. 112, Agosto/1995, pág. 5-10), as florestas de rápido crescimento para a produção de madeira serrada são fundamentais para a diminuição das concentrações de CO₂ na atmosfera e, em conseqüência, para a minimização do efeito estufa. Enquanto a madeira permanecer na forma

de móveis, objetos, construções e componentes para edificações, a atmosfera terrestre terá menor concentração de CO₂.

Daí, com a preocupação de eliminar os gases que produzem o efeito estufa, entre os quais o CO₂, os países resolveram aprovar, sem a aquiescência dos Estados Unidos, o Protocolo de Kyoto. Para entrar em vigor, contudo, o Protocolo precisa ser ratificado por 55 países, que representem 55% das emissões totais dos países desenvolvidos medidas em 1990, para o que será fundamental a adesão da Rússia, o que, por enquanto, ainda não se confirmou. O Protocolo considera a absorção de CO₂ pela vegetação como um dos métodos para compensar as emissões, sendo um ponto interessante para países com aptidão florestal, como o nosso, podendo trazer recursos para o setor florestal, com as conseqüências apontadas de ordem econômica, ambiental e social.

Assim, o Brasil poderá ser um dos grandes beneficiados no mercado de carbono. Empresas americanas, européias e japonesas poderão explorar oportunidades de investir em projetos de eficiência energética e de reflorestamento no Brasil, com potencial de negócios de bilhões de dólares nos próximos anos. Quem tiver tecnologia, capital e visão do mercado de carbono e investir em países em desenvolvimento, com economias estruturadas, como o Brasil, obterá créditos que serão negociados como *commodity* internacional.

INICIATIVAS LEGISLATIVAS

É natural que tão polêmico e apaixonante assunto tenha seus reflexos, igualmente contraditórios, na esfera legislativa, seja no âmbito federal, seja no estadual. Nesta Casa, por exemplo, tramitam dois projetos de lei referentes ao assunto, um dos quais visando limitar o plantio de espécies exóticas, e o outro a incentivá-lo. São eles, respectivamente, os Projetos de Lei nº 2.823, de 2000, do Deputado Francistônio Pinto, e nº 1.546, de 2003, do Deputado Ricardo Izar.

O PL 2.823/00 pretende acrescentar artigo ao Código Florestal limitando o plantio de florestas com espécies exóticas a áreas degradadas e impróprias para a agricultura e ao percentual de 30% da área total de cada propriedade rural, estabelecendo ainda distanciamentos mínimos dos plantios em relação às coleções hídricas, às estradas e aos núcleos urbanos e sujeitando os infratores às penalidades da Lei de Crimes Ambientais. A proposição acabou sendo arquivada ao final da legislatura anterior sem ter sido sequer apreciada pela Comissão de Defesa do Consumidor, Meio Ambiente e Minorias – CDCMAM.

Já o PL 1.546/03 pretende instituir o Fundo Nacional de Apoio às Florestas Plantadas, com o objetivo de desenvolver e financiar a implantação de florestas. Segundo sua justificação, a criação do Fundo propiciará a implantação de políticas públicas para o

setor, fortalecendo-o com a alocação de recursos para pesquisa, estudos e diagnósticos, dentre outros. A proposição foi enviada à CDCMAM, onde aguarda deliberação, tendo já parecer do Relator, Deputado Hamilton Casara, pela aprovação, com emendas.

No nível estadual, pode ser citada a iniciativa do Deputado Padre Afonso Lobato (PV/SP), que apresentou projeto de lei disciplinando o plantio de eucalipto no Estado de São Paulo. Em resumo, a proposição prevê que projetos de reflorestamento acima de cinco hectares ficarão sujeitos a licenciamento ambiental: se a área for de até 100 hectares, é obrigatória a realização do Relatório Ambiental Preliminar – RAP, e se for de mais de 100 hectares, exigir-se-á o Estudo de Impacto Ambiental – EIA. A Comissão de Defesa do Meio Ambiente da Assembléia Legislativa de São Paulo já aprovou o projeto de lei, que havia sido aprovado também na Comissão de Constituição e Justiça – CCJ.

Outro exemplo de norma estadual referente ao assunto, que gerou muita polêmica, é a Lei nº 6.780, de 2001, do Espírito Santo, proposta pelo Deputado Estadual Nasser Yossef, que estabeleceu a realização de um zoneamento agroecológico no Estado, suspendendo o plantio de eucalipto até a efetivação desse zoneamento. As empresas reflorestadoras mobilizaram-se contra a aprovação do projeto, mas, mesmo assim, ele foi aprovado pelos deputados estaduais, que depois derrubaram o veto do Governador José Ignácio Ferreira.

Posteriormente, todavia, o Supremo Tribunal Federal – STF suspendeu aquela lei estadual, pelo menos até que examine o mérito da ação direta de inconstitucionalidade apresentada pelas Confederações da Indústria e da Agricultura. O STF deferiu medida cautelar por considerar caracterizada, à primeira vista, a plausibilidade jurídica da arguição por ofensa aos princípios da isonomia e da razoabilidade. Os ministros concordaram que a lei discriminou os plantadores rurais de eucalipto para a fabricação de celulose em relação aos que o cultivam para outras finalidades, entendendo também que houve restrição ao direito de propriedade sem nenhuma justificação.

CONCLUSÕES

De tudo o que foi anteriormente explanado, parece-nos evidente que o plantio de eucalipto em larga escala, como o que foi introduzido no Brasil a partir de meados da década de 60 do século passado, assim como o de qualquer outro cultivo nas mesmas condições, produziu e ainda produz, de fato, os impactos ambientais e sociais descritos. Há que lembrar mais uma vez que grande parte dos reflorestamentos homogêneos foram implantados quando a legislação e a conscientização ambientais ainda eram incipientes. Atualmente, não mais se justifica repetir os erros então cometidos.

Como afirma o próprio Prof. Walter em sua obra, *op. cit.*, “é urgente a necessidade de se adaptar a silvicultura intensiva, de tal maneira que ela cause um mínimo de efeito ao funcionamento e às propriedades físicas, químicas, biológicas e hidrológicas do ecossistema. (...) Principalmente no que diz respeito às plantações florestais, torna-se mesmo imperativo que todo o esquema de manejo seja estruturado com base em conceitos modernos de manejo ecossistêmico. Manejo cujo objetivo continue a ser, evidentemente, a produção de madeira para o abastecimento industrial, mas agora preocupado também com a manutenção da diversidade estrutural e funcional ao longo de toda a paisagem florestal, protegendo também a qualidade da água e a diversidade do meio aquático nos lagos, nos cursos d’água e nos rios” (pág. 212).

Assim conclui o Prof. Walter: “Do ponto de vista do manejo ambiental, a análise dos possíveis impactos causados pela silvicultura intensiva de espécies de rápido crescimento em regime de rotação curta deve incluir pelo menos os seguintes conjuntos de fatores inter-relacionados: o funcionamento do ecossistema, ou seja, a preservação dos processos hidrológicos e ecológicos” (que inclui, por exemplo, o planejamento no traçado de estradas, a proteção à rede de drenagem, etc.), “a capacidade de suporte do solo, ou seja, a preservação, em perpétuidade, da produtividade do sítio” (por exemplo, com a manutenção no campo do máximo de resíduos – folhas, galhos, raízes, cascas) “e a diversidade biológica, ou seja, a preservação das espécies, dos habitats e da diversidade genética” (mediante, por exemplo, o consorciamento do reflorestamento homogêneo com a vegetação nativa) (págs. 213-214).

Para alcançar esses objetivos, ao menos minimizando os impactos analisados, a estratégia que se nos afigura doravante mais sensata é a defendida pela atual equipe do Ministério do Meio Ambiente, de que os reflorestamentos de eucalipto e *Pinus* não atinjam mais grandes áreas contínuas e passem a ser feitos com as características da agricultura familiar. Em nossa modesta opinião, deve-se igualmente direcioná-los para áreas já degradadas e incentivar seu consórcio com a vegetação nativa (numa proporção mínima de 60% / 40%), principalmente as matas ciliares, que devem, se possível, ser interligadas, formando corredores ecológicos. Além de uma ação efetiva de controle das perdas de solo e de nutrientes, as matas ciliares também contribuem para a melhoria das condições de habitat para a fauna, a proteção dos cursos d’água e o alcance de melhor diversidade biológica.

Desta forma, o que se espera é que alguns dos setores mais importantes da atividade industrial, como papel, celulose e siderurgia, possam mudar gradativamente a forma de produção de sua principal matéria-prima, a madeira reflorestada. Grandes exportadores, esses segmentos representam hoje cerca de 4% do PIB e, como se viu, alertam sobre a necessidade de se ampliar rapidamente a produção de madeira para atender à demanda internacional. A previsão é de que o aumento das exportações e, conseqüentemente, da capacidade da indústria de papel e celulose, das siderúrgicas e dos pólos moveleiros gere no País uma crise de oferta de madeira, o já intitulado “apagão florestal”.

Com a nova proposta de incentivar a dispersão dos plantios, evitando-se assim a concentração de megaplantios, criam-se maiores oportunidades de emprego e renda, uma

vez que o cultivo de pequenas florestas torna-se uma atividade adicional para os pequenos produtores rurais.

Embora a proposta contemple, em tese, os dois lados desse polêmico tema, alinhando-se na doutrina do desenvolvimento sustentável – ou seja, desenvolvimento florestal sem significativos impactos ambientais e com ganhos sociais –, parte do setor empresarial mostra-se descrente de sua viabilidade técnica. E o maior interessado na solução de uma eventual crise da madeira nos próximos anos é justamente o setor de papel e celulose.

De acordo com a última sondagem industrial da Fundação Getúlio Vargas – FGV, entre todos os segmentos, a indústria de celulose e papel é a que está utilizando o maior nível de capacidade – 94,3%. Por estar operando praticamente no limite, o setor planeja investimentos que terão um impacto direto na área florestal.

De acordo com o presidente da Associação Brasileira da Indústria de Celulose e Papel – Brascelpa, Osmar Zogbi, um plano de investimentos para os próximos dez anos deve ser apresentado em breve, e está prevista a duplicação das áreas plantadas no País. Atualmente, a indústria da celulose planta 152 mil ha/ano e detém 1,4 milhão de hectares dos 4,8 milhões de hectares plantados no Brasil. A intenção é aumentar para 300 mil ha/ano, e isso passará necessariamente pelo uso de grandes áreas, conforme avalia.

Segundo o Presidente da Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS, Nelson Barbosa Leite, se os principais consumidores de madeira reflorestada – produtores de papel/celulose e siderurgia – mantiverem o ritmo de crescimento nos próximos dez anos, será preciso plantar cerca de 600 mil ha/ano, sendo que de 50% a 60% seriam efetivamente expansão de áreas. Barbosa Leite não crê, contudo, que essa expansão possa se dar unicamente mediante plantios dispersos em pequenas propriedades, uma vez que para produzir nessa escala seria necessário um grande investimento em equipamentos, assistência técnica e logística.

Mas mesmo o setor ambientalista também tem suas restrições à proposta do Governo. Pelo menos é o que se pode deduzir de uma das conclusões da Conferência Nacional do Meio Ambiente, ocorrida no final de novembro de 2003, em Brasília, DF, em que se defendeu, após acirrados debates, a proibição de novos plantios de eucalipto. O fundamento para tal decisão prende-se ao fato de que ainda há um enorme passivo socioambiental de empresas desse setor com as populações locais, que não vislumbram a possibilidade ou o interesse por parte dos empreendedores de adotar práticas mais sustentáveis.

Nas palavras de José Carlos Carvalho, ex-Ministro do Meio Ambiente (2002) e atual Secretário do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais, por ocasião da abertura do II Seminário Nacional de Plantações Florestais – Uma Visão Global, *op. cit.*, “...se equívocos houve e se eventuais equívocos possam continuar existindo, a solução em matéria de formulação adequada de políticas públicas para o setor reside necessariamente na correção das distorções e não em uma política imobilista de condenação dos plantios de florestas, sobretudo quando, com tecnologias adequadas e com

os conhecimentos técnicos e científicos já disponíveis, elas podem contribuir decisivamente para nuclear um extraordinário esforço de desenvolvimento sustentável, principalmente no meio rural brasileiro.”

Ainda ele: *“Hoje, seguramente, não desenvolveríamos programas de silvicultura utilizando a área de reserva legal para o plantio de eucalipto, usando a área de preservação permanente para o plantio de eucalipto, enfim, estabelecendo um processo de monocultivo intensivo sem preocupações de natureza ambiental. Ao contrário, a política florestal que desejamos e que precisa ser praticada pressupõe incorporar novos conceitos de gestão. E que novos conceitos são esses? São conceitos que incorporam obrigatoriamente a sustentabilidade. Não podemos imaginar mais uma política florestal baseada na silvicultura, em cima do monocultivo extensivo, como no passado, sem preocupações de natureza ambiental e sem preocupações de natureza social. Temos de imaginar programas de silvicultura levando em conta, de maneira definitiva, a incorporação dos agricultores no esforço para a promoção do reflorestamento, para que seja possível através desse engajamento distribuir renda e emprego para as comunidades rurais, valorizando as propriedades, ao invés de desarranjar e desarticular completamente a estrutura fundiária de vastas regiões, como em algumas regiões, em alguns momentos, realizamos”.*

Como se comentou anteriormente, a solução definitiva da questão só viria, no longo prazo, com a mudança da postura de alto consumo de produtos e materiais, que impera principalmente nos países do Primeiro Mundo e nas “*ilhas da fantasia*” dos demais mundos. Em verdade, se não se mudar essa cultura do desperdício, se não se investir na reutilização e na reciclagem de papel e de outros materiais, daqui a dez anos o setor empresarial requisitará mais outros tantos milhões de hectares de eucalipto plantados para atender à demanda externa, o que expandirá ainda mais os impactos ambientais e sociais hoje observados.

No momento, restará ao Poder Executivo, portanto, buscar meios – entre os quais, a criação de uma série de incentivos, tributários e creditícios – para que sua proposta de plantio de eucalipto em pequena escala se mostre exequível. Com a ajuda das técnicas de consorciamento de florestas homogêneas e florestas nativas e de sistemas agrossilvopastoris, com a ajuda de instrumentos tais como a certificação florestal e o cumprimento da legislação ambiental no que tange às áreas de preservação permanente e às reservas legais, bem como o respeito às populações tradicionais, é certo que os impactos ambientais serão sensivelmente minimizados e ganhos sociais poderão ser alcançados.

NOTAS DE REFERÊNCIAS

- *Associação Mineira de Defesa do Ambiente – AMDA. II Seminário Nacional Plantações Florestais – Uma Visão Global (transcrições de palestras). 07-09/04/2003. Belo Horizonte, MG.*
- *Assembléia Legislativa do Estado do Espírito Santo / Comissão de Agricultura e Meio Ambiente. Seminário Internacional sobre Eucalipto e seus Impactos (transcrições de palestras). 2001. Vitória, ES.*
- *Barrichelo, Luiz Ernesto G. O eucalipto no contexto florestal brasileiro. Revista Ecologia e Desenvolvimento, v. 5, n. 54, 1995, pág. 23.*
- *Cavalcanti, Itamar. O vilão eucalipto derruba tabus. Revista Ciência Hoje, v. 19, n. 112, Agosto/1995, pág. 5-10.*
- *Chaves, Mauro. Eucalipto fará o Jequitinhonha de SP?. Jornal Estado de São Paulo, 08 de março de 2003.*
- *Dacorso, Daniela. Os prós e os contras do eucalipto. Revista Ecologia e Desenvolvimento, suplemento, v. 3, Outubro/1994, pág. 20-22.*
- *Galvêas, Ernane. O eucalipto e a riqueza nacional. Jornal do Brasil, 12 de janeiro de 2004.*
- *Informativo Cepea - Setor Florestal. Análise econômica mensal sobre madeiras e celulose/papel. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo – ESALQ/USP, Abril/2003.*
- *Lima, Walter de Paula. Impacto Ambiental do Eucalipto. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). Edusp, SP, 2ª ed., 1993, 302 pág.*
- *Pinazza, Luiz Antônio & Alimandro, Regis. Tirando a floresta do papel. Agroanalysis, Janeiro/2001.*
- *Poore, M. E. D. Efectos ecológicos de los eucaliptos. Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, v. 59. Roma, 1987.*
- *Rogick, Angélica. Efeitos ambientais do eucalipto. Revista Ecologia e Desenvolvimento, v. 5, n. 59, 1996, pág. 38-41.*
- *Sampaio, Armando Navarro. Eucaliptos para o Brasil. Revista Arquivos do Serviço Florestal, v. 12, 1957.*



- *Silva, Carlos Eduardo M. & Gonçalves, Carlos Walter P. Água, cerrado, eucalipto e gente.* Jornal Estado de Minas, caderno Agropecuário, pág. 2, 12 de Janeiro de 2004.

SITES CONSULTADOS

- www.abracave.com.br
- www.al.es.gov.br
- www.amda.org.br
- www.aracruz.com.br
- www.camara.gov.br
- www.google.com.br
- www.mma.gov.br
- www.sbs.org.br