

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – USP
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS - FFLCH
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - DGEO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA FÍSICA

GERSON DE FREITAS JUNIOR

**O EUCALIPTO NO VALE DO PARAÍBA PAULISTA: ASPECTOS
GEOGRÁFICOS E HISTÓRICOS**

SÃO PAULO-SP
2011

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia
Programa de Pós-graduação em Geografia Física

Gerson de Freitas Junior

**O EUCALIPTO NO VALE DO PARAÍBA PAULISTA: ASPECTOS
GEOGRÁFICOS E HISTÓRICOS**

Dissertação apresentada ao
Departamento de Geografia da
Faculdade de Filosofia, Letras e
Ciências Humanas da Universidade de
São Paulo como requisito para a
obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Geografia Física

Orientador: Prof. Dr. Luís Antônio Bittar Venturi

Agência Financiadora: CNPq/CAPES

São Paulo-SP

2011

Gerson de Freitas Junior

**O eucalipto no Vale do Paraíba paulista: aspectos geográficos e
históricos**

Dissertação de Mestrado

Prof. Dr. Luís Antônio Bittar Venturi (orientador)

Depto. de Geografia – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Humberto Gallo Junior

Instituto Florestal de São Paulo - IF/SP

Prof^a. Dr^a. Valéria de Marcos

Depto. de Geografia – Universidade de São Paulo

Dedico este trabalho a Thaís Marcondes Marçon.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq/CAPES, pela bolsa de pesquisa que contribuiu para a realização deste trabalho.

Agradeço ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, pelo apoio técnico e pela disponibilização de condições que permitiram o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço a Faculdade de Roseira e ao Centro de Estudos Ambientais do Vale do Paraíba pelo apoio técnico para a realização de atividades de campo.

Agradeço às empresas Fíbria Celulose S/A e Nobrecel S/A Celulose e Papel, por fornecerem informações técnicas e material bibliográfico.

Agradeço à Defensoria Pública do Estado de São Paulo, na figura dos senhores Wagner Giron De La Torre e Daniel Cursino, por disponibilizar material jurídico, pelo incentivo e apoio à pesquisa.

Agradeço aos entrevistados, pela disposição em contribuir com a pesquisa.

Agradeço meu orientador, Luís Antônio Bittar Venturi, pela confiança e pela disposição em trabalhar pelo meu crescimento profissional. Sem ele, com toda certeza, eu não teria conseguido chegar ao final deste trabalho.

Agradeço a todas as pessoas que me auxiliaram durante a pesquisa.

SUMÁRIO

1. Apresentação.....	p.11
2. Objetivo principal.....	p.23
2.1 Objetivos complementares.....	p.23
3. Justificativas.....	p.24
3.1 Justificativa científica.....	p.25
3.2 Caracterização da situação (problema).....	p.28
3.3 Aspectos Ambientais do Problema.....	p.41
4. Embasamento teórico-metodológico e conceitual.....	p.58
5. Procedimento, técnicas e instrumentos utilizados.....	p.63
6. Os eucaliptos na Austrália.....	p.68
6.1 Aspectos geográficos e ecológicos.....	p.68
6.2 Aspectos histórico-culturais.....	p.76
7. Os eucaliptos no Brasil e no Vale do Paraíba paulista.....	p.81
8. Aspectos ecológicos relacionados aos cultivos de eucaliptos.....	p.103
8.1 Os efeitos sobre a disponibilidade hídrica.....	p.104
8.2 Os efeitos sobre o balanço de nutrientes dos solos.....	p.110
8.3 Os efeitos alelopáticos (inibição do crescimento de outras espécies de plantas).....	p.120
8.4 Os efeitos sobre a fauna.....	p.122
8.5 O cultivo agrícola de eucaliptos não caracteriza a formação de florestas.....	p.126
9. Conclusões, considerações finais e propostas de conservação.....	p.133
10. Bibliografia.....	p.140
11. Anexos.....	p.145

LISTA DE FIGURAS, TABELAS E GRÁFICOS

Figuras 1 e 2. Plantios em áreas urbanas: corredor e parque para lazer.....	p.15
Figuras 3 e 4. Plantios em áreas rurais: talhão de sombreamento e corredor (Taubaté-SP).....	p.16
Figuras 5 e 6. Plantios nas áreas rurais: extensivos com finalidade produtiva.....	p.16
Figuras 7 e 8. Capela encarcerada e embalagens de fertilizantes abandonadas.....	p.31
Figura 9. Protesto público contra o plantio de eucaliptos em São Luiz do Paraitinga – SP.....	p.32
Figuras 10 e 11. Cursos d'água preservados: parque do Trabiju e núcleo Cunha.....	p.45
Figura 12. Ocorrência de eucaliptos e matas remanescentes no Vale do Paraíba paulista.....	p.49
Figuras 13 e 14. Estradas irregulares e plantios de eucaliptos em declividades acentuadas.....	p.54
Figuras 15 e 16. Plantio em topos de morros e nas margens do Rio Una (bacia hidrográfica tombada por lei municipal, Taubaté-SP).....	p.55
Figuras 17 e 18. Caminhão para transporte de eucaliptos trafegando em via rural e plantio em solo degradado.....	p.56
Figuras 19 e 20. Erosão severa e ocorrência de incêndio em áreas de plantios de eucaliptos.....	p.56
Figuras 21 e 22. Estrada e seriema em áreas de plantios de eucaliptos.....	p.57
Figura 23. Bloco diagrama: serranias cobertas com eucaliptos jovens - Redenção da Serra-SP.....	p.65
Figura 24. Kookaburra em floresta de eucaliptos.....	p.68
Figura 25. Climas da Austrália.....	p.70
Figuras 26 e 27. Distribuição natural de <i>E. dumosa</i> , <i>melliodora</i> e <i>blakelyi</i>	p.71
Figura 28. Distribuição natural do gênero <i>Eucalyptus</i> pelo globo.....	p.72
Figura 29. Distribuição natural dos coalas.....	p.72
Figura 30. Distribuição dos eucaliptos na Austrália.....	p.74
Figuras 31 e 32. Distribuição natural do <i>Eucalyptus grandis</i> e do <i>Eucalyptus macrorhyncha</i>	p.75

Figura 33. Os “ <i>drop bears</i> ”	p.78
Figura 34. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1868-1908).....	p.85
Figura 35. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1908).....	p.86
Figura 36. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1940).....	p.87
Figura 37. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1960).....	p.88
Figura 38. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1970).....	p.89
Figura 39. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1980).....	p.90
Figura 40. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1980-1990).....	p.91
Figura 41. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1990-2010).....	p.92
Figura 42. Localização do Vale do Paraíba paulista no Brasil.....	p.95
Figura 43. Estados com maior área plantada de eucaliptos no Brasil.....	p.97
Figura. 44. Proposta integradora de usos para pequena propriedade rural no Vale do Paraíba paulista.....	p.139
Tabela 1. Evolução das atividades agropecuárias (1997-2008) em São Paulo (área em ha).....	p.38
Tabela 2. Comparação da evolução (1997-2008) da área ocupada no Estado de São Paulo com o Vale do Paraíba paulista – VPP.....	p.38
Tabela 3. Evolução das atividades agropecuárias no VPP: 1997-2008. Área em hectares.....	p.39
Tabela 4. Área com eucaliptos e matas remanescentes em quinze municípios valeparaibanos.....	p.46
Tabela 5. Legenda da figura 12.....	p.50
Tabela 6. Classificação dos Municípios Valeparaibanos na Certificação Município “Verde-Azul”.....	p.52
Tabela 7. Caracterização das espécies.....	p.61
Tabela 8. Critérios para classificação de plantios de eucaliptos.....	p.66
Tabela 9. Floração de espécies de Eucalipto visando produção de mel durante todo o ano.....	p.83
Tabela 10. Chave de hierarquização de plantios de eucaliptos. Vinte e um plantios extensivos.....	p.101
Tabela 11. Critérios para classificação de plantios de eucaliptos.....	p.102

Tabela 12. Escoamento superficial, em porcentagem, em relação aos eventos de chuva. Viçosa-MG, março a junho de 2007.....	p.114
Tabela 13. Número de espécies por classes de frequência de ocorrência em diferentes habitats da Fazenda Rio Claro (em %).....	p.124
Gráfico 1. Área de eucaliptos no Vale do Paraíba paulista em 2010-2011 (%).....	p.36
Gráfico 2. Área ocupada da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em São Paulo-2010 (%).....	p.37
Gráfico 3. Reflorestamentos Efetuados com Recursos dos Incentivos Fiscais no Brasil – 1967 a 1986 (em mil hectares).....	p.82
Gráfico 4. Distribuição dos plantios de eucaliptos por continente.....	p.93

RESUMO

FREITAS JUNIOR, G. **O Eucalipto no Vale do Paraíba paulista: aspectos geográficos e históricos**. 2011. 151 pág. Dissertação de Mestrado – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo - USP.

Este trabalho trata dos aspectos geográficos e históricos dos eucaliptos, na Austrália e no Brasil, com atenção especial para a situação no Vale do Paraíba, estado de São Paulo. O trabalho possui três capítulos, nos quais são tratados temas pertinentes à questão dos eucaliptos no Brasil. Existem diferentes tipos de plantios de eucaliptos, em áreas urbanas e rurais, com finalidades comerciais e não-comerciais. Focou-se principalmente os extensos plantios em áreas rurais, com finalidade comercial. Os resultados das medições e informações coletadas demonstram que no Vale do Paraíba paulista ocorrem impactos ambientais positivos e negativos a partir do cultivo de eucaliptos, exigindo medidas para minimizar os impactos negativos e recuperar as áreas rurais da região.

Palavras-chave: eucaliptos, silvicultura, conservação.

ABSTRACT

This work deals of geographics and historic aspects of eucalyptus, in Australia and Brazil, with particular emphasis for the situation in the region of “Vale do Paraíba”, São Paulo state. The work have three chapters, where are treated the relevant themes related to the eucalyptus in Brazil. There are different types of eucalyptus plantations, in urban and agricultural areas, for commercial and not commercial purposes. Focused mainly the extensive plantations in agricultural areas, for commercial purposes. The results of the measures and informations collected show that in the “Vale do Paraíba” region, occurring positive and negative environmental impacts, from the cultivation of eucalyptus, requiring measures to minimize negative impacts and recover the rural areas of the Region.

Keywords: eucalyptus, forestry, conservation.

1. APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é resultado de quase três anos de atividades, referentes ao levantamento contínuo de informações sobre os aspectos geográficos, históricos, ecológicos e sociais relacionados ao eucalipto, com atenção especial para o caso da região do Vale do Rio Paraíba do Sul, em seu trecho paulista (Leste do Estado de São Paulo).

A leitura de fontes variadas (textos científicos, jornais, documentos de caráter folclórico, músicas e outros), as participações em eventos científicos e debates, as entrevistas e conversas informais ocorridas, os trabalhos de campo e as viagens de reconhecimento, a coleta de dados, os registros fotográficos, as anotações, os desenhos e esboços, entre outras fontes consultadas, tiveram como objetivo reunir material suficiente para a elaboração de um trabalho com um enfoque particular e independente, diferente de outros trabalhos com o mesmo tema.

Este trabalho, cuja linha de pesquisa integrou a Geografia Histórica e a Biogeografia, apresenta conclusões gerais e resultados específicos da pesquisa, que refletem a preocupação em integrar dados quantitativos e qualitativos, para que fosse possível elaborar uma síntese de conhecimentos sobre os eucaliptos e um diagnóstico da situação na escala regional. Dessa forma, além da interpretação de resultados já publicados, buscou-se contribuir com as discussões sobre os eucaliptos.

Grande parte da bibliografia sobre o eucalipto no Brasil é composta de estudos bastante específicos, sobre características diversas da madeira, das folhas, da relação com o meio abiótico, com possíveis pragas e aspectos relativos ao melhoramento genético, produzidos principalmente por pesquisadores das áreas de engenharia florestal, ciências biológicas e agronomia.

Estes estudos têm contribuído para o aprimoramento do potencial produtivo, devido ao constante melhoramento e seleção dos indivíduos com características adequadas para os setores industriais: maior ganho de

biomassa em menor tempo, além de resistência e plasticidade da madeira (para uso no setor de chapas, fibras e compensados) e qualidade das fibras vegetais (para a produção de papel e celulose). Apenas a biblioteca do IPEF (Instituto de Pesquisas Florestais), localizado no prédio do Departamento de Ciências Florestais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ (Piracicaba-SP, Brasil), possui um acervo de mais de 45.000 trabalhos sobre o eucalipto, aproximadamente.

Como a maior parte dos textos sobre os eucaliptos baseia-se em estudos específicos, sobre características das plantas em nível autoecológico¹, informações importantes ficam restritas aos setores produtivos, técnicos e acadêmicos. Dessa forma, grande parte do conhecimento sistemático e experimental produzido sobre os eucaliptos não alcança outras esferas da sociedade, como os pequenos e médios produtores rurais ou outros indivíduos que tenham interesse ou estejam ligados a atividades relacionadas aos eucaliptos.

Esse é um dos motivos pelos quais, ao longo dos anos, foram difundidas informações equivocadas sobre estas árvores, de tal forma que muitos mitos ainda persistam e as discussões se reduzam a uma simples questão de posicionamento favorável ou contrário aos eucaliptos. Isso se reflete diretamente em trabalhos elaborados e apresentados, debates realizados e medidas estabelecidas, tornando a crítica enfraquecida devido à ausência de argumentos consistentes, baseados em dados científicos e em provas concretas de naturezas variadas.

Sendo assim, o eucalipto é um assunto muito polêmico no Brasil (e em outros países), sobre o qual ainda permanecem muitas dúvidas e controvérsias, não sendo raro que, em eventos científicos ou em outros locais de discussão, seja possível presenciar abordagens reducionistas, nas quais o senso comum e as posturas pessoais prevalecem sobre os critérios científicos e sobre o levantamento sistemático de dados bibliográficos e empíricos.

¹ Autoecologia: Ramo da Ecologia que trata das características de organismos ou espécies no nível individual.

Por isso, buscou-se elaborar um trabalho que apresente coerência acadêmica, consultando bibliografia variada e pessoas que representassem os diferentes interesses envolvidos, visando esclarecer o público, com especial atenção para a comunidade regional, sobre alguns aspectos geográficos e históricos relacionados aos eucaliptos, para que esta possa ter mais subsídios para tratar (planejar) uma questão que se tornou tão relevante no contexto valeparaibano: **a expansão dos cultivos de eucaliptos na região.**²

O trabalho está dividido da seguinte forma: apresentação, introdução, três capítulos, conclusões, considerações finais, propostas e anexos.

No capítulo 1, discorreu-se sobre os aspectos geográficos dos eucaliptos na Austrália, buscando compreender e explicar a distribuição de algumas espécies de eucalipto, relacionando-a aos aspectos climáticos e pedológicos daquele país. Tratou-se também dos aspectos histórico-culturais dos eucaliptos na Austrália e dos diversos usos que possuem para o povo australiano. As informações que constam neste capítulo têm o objetivo de demonstrar que os eucaliptos, assim como os vegetais nativos do Brasil, possuem valor histórico e simbólico e que o extrativismo dos eucaliptos é muito anterior ao cultivo extensivo para fins comerciais.

Além disso, espera-se contribuir para que sejam minimizadas as críticas a árvore, visto que, assim como outras plantas, os eucaliptos estão ligados às atividades humanas há milhares de anos.

No capítulo 2, Eucaliptos no Brasil e no Vale do Paraíba, foram discutidos os aspectos geográficos, históricos e econômicos nas escalas nacional e regional. Foram discutidas a história do cultivo dos eucaliptos no Brasil, o desenvolvimento dos setores produtivos baseados no cultivo de eucaliptos, a área ocupada no país, bem como as possibilidades de usos alternativos, como a produção de mel, de briquetes e pellets, além do contexto atual da silvicultura

² A expansão das áreas cultivadas com eucaliptos no Vale do Paraíba paulista também tem causado a concentração fundiária, visto que as empresas do setor de eucaliptocultura têm ampliado sua área de cultivo. Quando não adquirem a propriedade, determinam a forma de produção dos proprietários.

de eucaliptos na região do Vale do Paraíba paulista. Além disso, foram apresentados os dados de medições realizadas em plantios na região, bem como considerações sobre os diferentes tipos e finalidades de plantios, nem todos com objetivos produtivos.

No capítulo 3, foram tratados os aspectos ecológicos relativos aos eucaliptos, focando-se principalmente aqueles relacionados aos questionamentos mais comuns sobre os eucaliptos, como as taxas de absorção de água e nutrientes e os possíveis efeitos alelopáticos de inibição ao crescimento de outras plantas nos sítios cultivados com eucaliptos, por exemplo.

Além disso, defendeu-se a tese de que plantios de eucaliptos não devem ser designados como florestas plantadas. Esse tipo de designação, embora inadequada, é utilizada comumente pelos plantadores de eucalipto como forma de justificar os “reflorestamentos com eucaliptos” e os serviços ambientais dos mesmos, ao invés de designar os plantios de eucalipto exclusivamente como um cultivo agrícola de árvores.

Neste capítulo buscou-se argumentos históricos e ecológicos para justificar que plantios de eucaliptos não se constituem em formações florestais, embora apresentem aspecto de bosques. Esse questionamento sintetiza os aspectos ecológicos tratados de forma isolada, integrando-os.

Na última parte do trabalho constam as considerações finais, os resultados das medições e as propostas.

A primeira distinção ou consideração fundamental que deve ser feita neste trabalho ao se tratar de eucaliptos, não se baseia em aspectos ecológicos, mas, sim, em aspectos fisionômicos, e refere-se às características dos plantios em áreas urbanas e áreas rurais.

Os plantios em áreas urbanas são quase totalmente destinados à arborização de vias e parques, portanto, sua finalidade é estética e de lazer, logo, sem fins comerciais. Predominam plantios em formato alongado, como corredores,

pouco adensados ou isolados e plantios com forma poligonal, como pequenos bosques. Muitos plantios são antigos, com árvores de grandes dimensões, principalmente em parques municipais, como ocorre no bairro do Bosque dos Eucaliptos em São José dos Campos-SP. Já os plantios mais recentes são de dimensões modestas e com copas esparsas.

Figuras 1 e 2. Plantios em áreas urbanas: corredor e parque para lazer.³



Autor: Gerson de Freitas Junior, 2010.

Os eucaliptos podem ser utilizados como alternativa na arborização urbana, visto que o rápido crescimento proporciona sombreamento em curto espaço de tempo. Contudo, ao contrário de palmáceas, também muito utilizadas para a mesma finalidade, mas com tronco menos resistente, o uso de eucaliptos pode não ser adequado em locais com fluxo de automóveis, pois, no caso de possíveis acidentes com colisão, a rigidez da madeira pode agravar os danos.

Nas áreas rurais, predominam plantios com finalidades comerciais de grandes dimensões (extensivos), muito adensados e com diferentes idades, ocupando diversos setores do relevo. Há também plantios não-comerciais, muitos dos quais são antigos, em formato de corredor, ao longo de vias rurais e cercas, além de pequenos adensamentos de forma circular, talhões de sombreamento para o gado e como quebra-vento.

³ Figura 1 (Taubaté-SP) e figura 2 (São José dos Campos-SP). Na figura 2, verificar a presença de pista para a prática de caminhada (em primeiro plano).

Figuras 3 e 4. Plantios em áreas rurais: talhão de sombreamento e corredor (Taubaté-SP).



Autor: Gerson de Freitas Junior, 2010.

Assim como nas áreas urbanas, o rápido crescimento dos eucaliptos pode ser usado em benefício da população também nas áreas rurais. Plantios com finalidade não-comercial ocorrem por toda região, sendo utilizados como cercas-vivas, quebra-vento, além de fornecer sombra para os animais, como mostra a figura 3 (círculo vermelho).

Os tipos de plantios escolhidos como objeto deste trabalho foram os plantios intensivos de grandes dimensões, de finalidade produtiva e muito adensados, que ocorrem nas áreas rurais.

Figuras 5 e 6. Plantios nas áreas rurais: extensivos com finalidade produtiva.⁴



Autor: Gerson de Freitas Junior, 2010.

⁴ Figura 5 (Pindamonhangaba-SP) e figura 6 (Cunha-SP). Figura 6 (sic): plantio.

De forma geral, as principais dúvidas sobre os eucaliptos referem-se aos seus possíveis efeitos adversos em relação ao consumo de água pelas árvores, à alelopatia (inibição do crescimento em relação a outras plantas) e esterilização do solo, ao tamanho das raízes e sua capacidade de alcançar o lençol freático, à produtividade do sítio do plantio e à ocorrência de fauna, entre outros.

Na literatura consultada, é frequente que os autores cite casos de falsas ideias difundidas sobre os eucaliptos, fato comum, tanto na Austrália, onde essas ideias têm relação com o folclore ou conhecimento tradicional de aborígenes e colonizadores, como nos países em que os eucaliptos foram inseridos pelo homem.

Assim, os eucaliptos já foram responsabilizados por causar malária (na Europa) e febre amarela (no Brasil), além de sua lenha não queimar e de receberem a “culpa” por serem árvores exóticas, causadoras de muitos outros problemas, quase como se essas plantas fossem um “ente” autônomo, capaz de coisas absurdas contra a natureza do Brasil. A natureza não segue os limites territoriais estabelecidos pelo homem, assim, um eucalipto fora de sua área de distribuição natural, na própria Austrália ou no Brasil, é tão exótico quanto um pau-brasil em São Paulo, como o arroz, o café, a cana-de-açúcar e a banana no Brasil, ou como a batata na Europa, por exemplo.

O principal e mais comum equívoco verificado sobre o tema é a generalização em relação às espécies de eucalipto. Isto significa que o gênero *Eucalyptus* (família *Myrtaceae*) é abordado como se tratasse de apenas uma única espécie, desconsiderando que existem aproximadamente setecentas, sendo que um número bastante reduzido delas tem potencial produtivo.

No Brasil, os seguintes fatores são levados em consideração para a escolha da espécie mais adequada a ser cultivada: as características geológicas da área de interesse (principalmente climáticas: calor e abundância de chuvas), a destinação da produção (setor produtivo envolvido) e as características da espécie (variedade ou híbrido) em resposta aos dois primeiros aspectos, ou seja, velocidade de crescimento e ganho de biomassa. O setor produtivo

envolvido influencia na determinação no tipo de espécie cultivada e na idade de corte (ou ciclo produtivo), pois cada espécie (ou híbrido) responde melhor a determinadas necessidades produtivas (conforme anexos).

“A faixa de evapo-transpiração de (...) eucalipto está entre 800 e 1200 mm/ano. Isso significa que plantar (...) eucaliptos onde chove menos que 800 mm por ano dependerá de encontrar as espécies adaptadas a isso, e não se pode esperar grandes produtividades” (FOELKEL, s/d, pág.7).⁵

Estes fatores se aplicam principalmente aos plantios de grande extensão com finalidade comercial, pois outras tipologias de plantios, com finalidade de arborização urbana ou recuperação de áreas degradadas, por exemplo, seguem outros critérios. A especulação imobiliária e o preço da terra também influenciam na distribuição dos cultivos de eucaliptos para fins comerciais, já que este tipo de cultivo tem se expandido em áreas onde o preço da terra está desvalorizado.

De acordo com informações da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA, a ocorrência de geadas é fundamental para a escolha da área a ser cultivada, pois este é um fator natural limitante ao sucesso dos plantios, visto que muitas espécies são intolerantes ao frio.

Como afirmam Queiroz & Barrichello (2007): para o setor produtivo que necessita de árvores de madeira mais dura e resistente (postes), o ciclo produtivo deve ser maior, em torno de 20 anos para postes e de 12 a 15 anos para dormentes, enquanto para o setor produtivo que necessita de árvores de madeira mais plástica e de fibras moles (papel e celulose, chapas e aglomerados), o ciclo produtivo dever ser menor, em torno de 5 a 7 anos.

No hemisfério norte, como afirmam os mesmos autores citados no parágrafo anterior, o cultivo de espécies de coníferas e *pinus* possui ciclos de produção muito mais demorados, em alguns casos, por exemplo, em torno de setenta

⁵ **Fonte:** http://www.eucalyptus.com.br/capitulos/capitulo_minerais.pdf <Acessado em 26/06/2011, às 05h10min>. Celso Foelkel.

anos. Um exemplo interessante de boa adaptação ao território brasileiro, de forma geral, ocorre com a espécie *Eucalyptus saligna* Smith, bastante cultivada, e que nos mosaicos vegetacionais das florestas de eucaliptos da Austrália, ocorre em áreas mais elevadas (PRYOR, 1971, p.56). O híbrido *E. urograndis* (*E. urophylla* e *E. grandis*) é muito utilizado em plantios do Estado de São Paulo, enquanto no Sul do país, pode-se citar o *E. globulus*.

No caso da região do Vale do Paraíba paulista, a inserção e a expansão dos cultivos de eucaliptos, devido a uma conjunção de fatores de ordem natural, mas também fatores históricos, econômicos, tecnológicos, políticos e outros, têm sido marcantes principalmente nos últimos vinte anos, causando impactos socioambientais positivos e negativos de diversas formas.

Nesta região, há mais de dois séculos, tem se desenvolvido um processo (que continua ocorrendo nos dias atuais) de uso abusivo dos solos (ora intensivo, ora marcado pela estagnação e abandono e, como nos dias de hoje, de forma simultânea). Cada um dos períodos da história econômica da região, erroneamente designados por ciclos, foi caracterizado pela predominância de um tipo de atividade econômica rural ou vinculada ao campo: cultivo de cana-de-açúcar, cultivo de café, pecuária leiteira e cultivo de eucaliptos (silvicultura), devido à área ocupada ou pela geração de renda àqueles que optaram por uma destas atividades.

Isto não significa que há uma sequência linear histórica de substituição parcial ou total de um tipo de atividade por outra, mas sim situações alternadas em que algumas delas se destacam pela expansão, enquanto outras se retraem. Dessa forma, no passado, no período de expansão dos cafezais, a criação de animais e o cultivo de cana e de fumo, por exemplo, não deixaram de ser realizados.

Do mesmo modo, atualmente, cultivos como arroz, feijão, milho, mandioca, hortaliças, cana-de-açúcar, são mantidos, embora tenham perdido espaço para outras atividades, como o cultivo de eucaliptos. A pecuária bovina (e as atividades relacionadas, como a produção de queijo e requeijão), permanece

como a atividade com maior área ocupada (pastagens), embora a renda gerada seja pequena em comparação com aquela gerada por atividades relacionadas ao cultivo de eucaliptos.

As práticas agropecuárias na região, de forma geral, caracterizam-se por não apresentar preocupação adequada com a manutenção das florestas e de outras fisionomias de vegetação nativas (como as que compõem o cerrado), bem como com a necessária conservação dos solos e dos recursos hídricos locais. Poucas são as áreas nas quais são resguardados remanescentes florestais, matas ciliares, áreas de topos de morros e de declividade acentuada, corredores ecológicos ou que utilizem princípios agroecológicos.

Chegou-se, na atualidade, a uma condição extrema de fragmentação e isolamento das florestas atlânticas (com extinção de algumas fisionomias), dos cerrados e das matas ciliares e também ao esgotamento e à baixa produtividade dos solos. Embora seja uma região com elevado índice de urbanização e industrialização, estes são fenômenos mais recentes e concentrados na história do conjunto dos municípios valeparaibanos. Por outro lado, o processo de degradação das áreas rurais tem sido comum aos municípios da região desde o início do século XIX.

Os pequenos municípios não industrializados e seus habitantes (das áreas rurais e urbanas), assim como os moradores das áreas rurais de municípios de maior economia, têm enfrentado sérios de problemas ambientais, os quais têm influência direta na produção agrícola, na escassez de recursos e na restrição das possibilidades de trabalho e renda.

Apresentado esse quadro, que preocupa muito os valeparaibanos, é de se esperar que, iniciada uma conversa que tenha como tema a proteção do meio ambiente na região, o eucalipto se torne o assunto principal em curto espaço de tempo. Este tema tem mobilizado a comunidade regional, motivando a realização de reportagens⁶, reuniões, debates públicos⁷ e eventos científicos⁸,

⁶ “Produtor faz dossiê “eucalipto”. Defensoria recebe dossiê sobre plantio. São Luiz do Paraitinga.

com o objetivo principal de compreender os reais impactos do cultivo em grande escala na região. Muitas destas discussões tornam-se bastante acaloradas e polêmicas, tamanha é a tensão que o assunto causa nas partes envolvidas.

Geralmente, o senso comum atribui ao eucalipto uma série de impactos considerados negativos para os produtores rurais, como a diminuição da água disponível em cursos d'água e o rebaixamento do lençol freático. Com relação aos impactos positivos, algumas pessoas acreditam que é preferível, para melhorar as condições estéticas e ecológicas de uma área, substituir a cobertura das pastagens pela de eucaliptos.

É necessário, portanto, que sejam elaborados trabalhos com o objetivo de compreender os fenômenos que ocorrem na região e propor alternativas à situação de degradação descrita anteriormente. Buscando também, esclarecer a comunidade valeparaibana sobre a importância da proteção das áreas rurais degradadas e de seus recursos remanescentes, superando perspectivas de estudo baseadas apenas no nível autecológico e em idéias reducionistas, e elaborando alternativas para reverter o triste cenário rural valeparaibano.

Considera-se importante também, que sejam desenvolvidos mais trabalhos envolvendo os eucaliptos nas áreas de ciências humanas: geografia, história, antropologia, sociologia e outras, visto que mesmo os estudos históricos sobre os eucaliptos, têm sido realizados pelos profissionais das ciências biológicas, portanto, com enfoque diferente dos estudiosos das ciências humanas. Os questionamentos surgidos a partir das pesquisas contribuirão para o

O defensor público Wagner Giron de La Torre protocola esta semana à Justiça de São Luiz do Paraitinga uma nova denúncia sobre a continuidade do plantio de eucaliptos no município. Ele recebeu antontem um dossiê de [700] produtores da cidade com informações de que a VCP (Votorantim Celulose e Papel) estaria descumprindo ordem do TJ (Tribunal de Justiça) de São Paulo. Em março, o TJ determinou a suspensão do corte e plantio de eucaliptos em São Luiz" (Jornal Valeparaibano. Caderno Cidades. 27/11/2008, quinta-feira, pág.9) <Acessado em 12/04/2010>.

⁷ Palestra: Impacto da monocultura de eucalipto sobre o meio ambiente com o Defensor Público Wagner Giron De La Torre. Organização: Fundação S.O.S. Mata Atlântica e Grupo de Estudos e Conscientização Ambiental de Taubaté – GECA;

⁸ Ver SERHIDRO-PS 2007: "1º Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul. O eucalipto e o ciclo hidrológico". UNITAU, 07 a 9/11/2007.

desenvolvimento de práticas de manejo mais adequadas às características geológicas das diferentes regiões brasileiras e para que as populações humanas que ocupam áreas ocupadas com a agricultura dos eucaliptos possam ser protegidas dos impactos negativos dessas atividades e possam utilizar os eucaliptos para a melhoria de sua qualidade de vida.

Portanto, nas páginas anteriores foram apresentadas as causas que motivaram a pesquisa, bem como os fatores utilizados para norteá-la. Chegou-se a esses fatores a partir das aulas das Disciplinas de Bases Teóricas e Metodológicas em Geografia Física (DGEO), Biogeografia e Conservação de Florestas Tropicais (DGEO) e Ciclagem de Nutrientes em Florestas (ESALQ), da consulta em fontes variadas, das orientações da Banca de Qualificação, além da constante revisão e verificação de possíveis caminhos a serem seguidos para se alcançar os objetivos propostos.

A motivação pela escolha deste tema foi renovada pela experiência prática durante estes três anos de trabalho. Verificou-se, durante a pesquisa, que embora algumas instituições, como a USP e o IPEF, tenham um acervo numeroso e diversificado sobre os eucaliptos, em outras, especificamente as do Vale do Paraíba, ele ainda é pequeno e restrito. Dessa forma, muitos estudantes e outros interessados não conseguem ter acesso a um número maior e mais diversificado de publicações em jornais, artigos e livros.

A produtividade e a dedicação à pesquisa variaram entre momentos de intenso trabalho e outros em que não foi possível manter o mesmo ritmo de leituras e atividades práticas. Contudo, foi possível realizar uma longa e ampla pesquisa, ainda que existam muitas outras possibilidades a serem exploradas. Espera-se que nos capítulos seguintes, novas informações possam ter sido incluídas ao debate sobre a questão tema desta pesquisa: **os eucaliptos**.

Em publicações regionais expressei minha posição favorável à conservação dos recursos naturais da região (florestas, ar, água, solos, relevo, fauna e substrato geológico) e pela opção pela recuperação das áreas degradadas, em detrimento às práticas intensivas e extensivas de exploração dos solos e das

águas. Neste trabalho buscou-se, entretanto, produzir um texto que avançasse em relação aos anteriores e que considerasse perspectivas mais amplas.

Por isso, o conteúdo desta dissertação representa constatações e interpretações pessoais e não expressa a posição das instituições de ensino às quais estou vinculado e daquelas que contribuíram para a realização da pesquisa e para a elaboração desta dissertação.

2. OBJETIVO PRINCIPAL

Este trabalho tem como objetivo principal localizar e quantificar os plantios extensivos de eucaliptos do Vale do Paraíba paulista, bem como explicar as causas que levaram à existência de tais plantios. Este objetivo central está relacionado aos aspectos geográficos da pesquisa.

2.1 OBJETIVOS COMPLEMENTARES

Já os objetivos complementares, além dos aspectos distributivos, abarcam também aspectos históricos, ecológicos e sociais sobre os eucaliptos, permitindo uma compreensão mais ampla das questões estudadas. Os objetivos complementares constam a seguir:

- Aspectos geográficos: integrar dados quantitativos (área de ocorrência) e dados qualitativos (tipologia de ambientes de ocorrência) para elaborar uma síntese explicativa, considerando diferentes escalas de ocorrência.
- Aspectos biogeográficos (e ecológicos): compreender os padrões de distribuição dos eucaliptos na Austrália de forma integrada às condições geoecológicas, de forma a auxiliar a compreensão da situação no Brasil.
- Aspectos biogeográficos (fisionômicos): Identificar os tipos de plantios de eucaliptos existentes na região e explicar as diferenças entre eles.

- Aspectos ecológicos: elaborar uma síntese geral sobre os efeitos dos cultivos de eucaliptos no ambiente (sobre os solos, as águas, a vegetação nativa e sobre a fauna).
- Aspectos históricos: compreender e explicar a cronologia dos fatos, ou seja, o processo de inserção da silvicultura do eucalipto no Brasil e no Vale do Paraíba paulista.
- Aspectos históricos: explicar parte da história dos usos dos eucaliptos pelos povos da Austrália.
- Aspectos sociais: encontrar evidências de impactos ambientais e sociais negativos e positivos causados pelos plantios comerciais de eucaliptos, classificá-los e hierarquizá-los. Além disso, discutir como o cultivo de eucaliptos pode trazer efeitos benéficos e adversos à população valeparaibana.
- Aspectos sociais: elaborar um trabalho que possa contribuir com políticas públicas direcionadas às áreas rurais em escala local e regional, possibilitando a melhoria da qualidade de vida dos moradores do campo, pequenos e médios proprietários rurais da região.
- Aspectos sociais: propor alternativas à situação atual das áreas rurais do Vale do Paraíba paulista.

3. JUSTIFICATIVAS

Muitas são as justificativas para realizar esta pesquisa: científicas, sociais e ambientais, algumas delas já citadas anteriormente, principalmente pelo fato de este tema, atualmente, ser tão importante no contexto da região.

Além disso, os resultados deste trabalho permitirão o levantamento de informações que poderão contribuir para ações de conservação e recuperação da vegetação nativa nas áreas de estudo, relacionando-as com os as

atividades agropecuárias desenvolvidas, entre elas a silvicultura dos eucaliptos, além do planejamento e gestão nas escalas local e regional.

Instituições jurídicas, como a Defensoria Pública do Estado de São Paulo, poderão utilizar os dados da pesquisa, baseados em critérios técnicos e científicos, para embasar os processos e a fiscalização de atividades que tenham potencial de causar degradação socioambiental, integrando, portanto, legislação e ciência.

Verificou-se, por intermédio de entrevistas e leituras de documentos oficiais, que as instituições jurídicas regionais poderão utilizar embasamento técnico-científico relacionado a esta pesquisa, alcançando resultados mais abrangentes em seus objetivos de garantir o bem estar das populações cujos direitos são transgredidos. Assim como o desenvolvimento dos setores produtivos baseados no cultivo de eucaliptos foi resultado da integração entre diversos setores privados e públicos no Brasil, o trabalho para fiscalizar e orientar este tipo de cultivo agrícola no Vale do Paraíba paulista pode integrar conhecimentos legais e científicos.

3.1 JUSTIFICATIVA CIENTÍFICA

“Todo planejamento espacial, onde o geógrafo por lei tem papel de destaque, deve iniciar-se com o levantamento das condições ambientais, sociais e legais” (TROPMAIR, 1987, p.249).

Em realidades sociais como a do Brasil, as pesquisas devem apresentar justificativas social e científica coerentes com essas realidades. No entanto, esse fato não pode limitar de forma absoluta os temas de pesquisa ou convicções do pesquisador.

A história da ciência tem mostrado muitos casos de pesquisas que não apresentavam justificativas imediatas, mas que, com o desenvolvimento do conhecimento posterior, passaram a ter aplicabilidade relevante. A tragédia

ambiental que atingiu os municípios de Cunha, Guaratinguetá e São Luiz do Paraitinga, ocorrida em janeiro do ano de 2010, corrobora essa afirmação.

No período de submissão de artigos para o SERHIDRO-PS 2009 (Seminário de Recursos Hídricos do Paraíba do Sul), um dos avaliadores questionou a pertinência do trabalho enviado (“**Biogeografia aplicada ao diagnóstico ambiental em áreas rurais degradadas no Vale do Paraíba paulista**”), criticando-o por ser excessivamente descritivo e por apresentar bibliografia muito antiga.

Aproximadamente vinte dias após a realização do evento acadêmico, na passagem do ano de 2009 para o de 2010, alguns municípios do Vale do Paraíba paulista foram cenário de lamentável tragédia socioambiental, com muitas perdas econômicas e principalmente humanas. Ocorreram sérios deslizamentos de terra e alagamentos, sobretudo nos setores das serranias desmatadas de São Luiz do Paraitinga e Cunha.

Muitos anos antes, em 1957, o Professor Pierre Dansereau, em seu *Biogeography an ecological perspective*, em um trecho prognóstico, alertava sobre a possibilidade de deslizamentos nessas áreas fragilizadas pelo **desmatamento excessivo**.

“*Erosão do solo é uma das consequências usuais do desmatamento⁹ excessivo. O solo fino que cobre as rochas cristalinas (...) é facilmente lavado para longe e não se restaura de imediato quando [as árvores que o seguravam] são derrubadas. Áreas de topografia íngreme, como (...) as cadeias litorâneas do Brasil (...) são especialmente vulneráveis*”¹⁰ (DANSEREAU, 1957, pág. 272).

⁹ Sobre o termo *Lumbering*: “*Lumber (EUA). madeira. serrada. (...) serraria*” (MICHAELIS, 1989, p. 184);

¹⁰ “*Soil erosion is one of the usual consequences of excessive lumbering. The thin soil that covers the crystalline rock of the Laurentian shield is easily washed away and not readily restored when the spruces and first that held it together are felled. Areas of steep topography, such as the mountains of Luzon (...) or the coastal range of Brazil (...), and the volcanic lava of the Canaries are especially vulnerable*” (DANSEREAU, 1957, p.272).

A bibliografia do artigo citado é antiga, mas o conteúdo do trabalho do Professor Dansereau é muito pertinente no momento atual, mesmo passados cinquenta e quatro anos de sua publicação, o que justifica sua utilização e demonstra como um trabalho pode ter aplicação não justificável de forma imediata.

Muitos pesquisadores pioneiros, com frequência, foram reconhecidos apenas muitos anos após a conclusão de seus trabalhos ou continuaram a ser reinterpretados posteriormente. Isto, porque lançaram as bases de teorias importantes, sendo estudados sob novos aspectos, que eram ignorados anteriormente.

Contudo, reconhece-se, sem dúvida, que os geógrafos têm um dever profissional (moral e teórico) em relação à realidade social da qual fazem parte (Geografia Crítica), além do fato de que verbas públicas são a fonte de financiamento de um grande número de pesquisas, inclusive desta. Por isso, buscou-se seguir uma linha de pesquisa na qual se considerasse este compromisso social.

Ainda assim, mesmo circunscrita ao território brasileiro, a pesquisa pertence à ciência global, e justificá-la apenas dentro da realidade regional ou nacional, contraria seu caráter mais amplo, ou seja, como parte do conhecimento produzido pelas sociedades.

Como na pós-graduação, solicita-se aos alunos que publiquem seus trabalhos em diversos meios, principalmente periódicos de outras regiões do país e até mesmo do exterior, locais esses com realidades geográficas diferentes, desenvolver pesquisas com justificativas sociais restritas, pode tolher a abrangência esperada de trabalhos da pós-graduação, sendo necessário, portanto, enfatizar a importância científica da pesquisa.

Na Revista franco-brasileira CONFINS, por exemplo, entre os artigos que se dá prioridade, estão aqueles escritos por brasileiros com temas sobre a Europa.

“La revue¹¹

*Confins é uma revista franco-brasileira de geografia, em meio eletrônico, em texto integral. Criada em 2006, é consagrada à publicação de artigos originais, em francês ou português e a traduções de artigos existentes. Abundantemente ilustrados, os artigos tratam de assuntos brasileiros, franceses ou outros, **com uma prioridade aos artigos comparativos e aos artigos de brasileiros sobre a Europa** (grifo nosso)”.*¹²

Considera-se ainda que a dedução é um procedimento mental importante durante o processo de pesquisa científica e que, nas etapas de planejamento, a partir de proposições mais amplas, ainda não são bem definidas as justificativas do trabalho.

No entanto, à medida que são utilizadas proposições gerais para direcionar a observação, pode-se chegar a considerações de caráter específico, principalmente quando são utilizadas teorias gerais para o entendimento de situações locais, como é o caso desta pesquisa. Por esse motivo, a partir do desenvolvimento do trabalho e do surgimento de desdobramentos teóricos e práticos, as justificativas se tornam mais evidentes.

As proposições teóricas (gerais) constituem-se como o impulso inicial e, portanto, foi no decorrer do trabalho (principalmente durante as atividades práticas de campo) que determinados fenômenos de interesse da pesquisa se tornaram mais relevantes, justificando o percurso mental escolhido.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO (PROBLEMA)

Atualmente, no Vale do Paraíba paulista, há questionamentos recorrentes sobre como a expansão dos cultivos de eucaliptos tem interferido no modo de vida de populações rurais (com alteração da estrutura fundiária e no modo de

¹¹ Tradução: A revista.

¹² Disponível em <http://confins.revues.org> <Acessado em 18/12/2009, às 01h51min>.

produção, com encarceramento de edificações e locais simbólicos, como rotas religiosas tradicionais), mas, sobretudo, com evidente diminuição de atividades produtivas tradicionais das populações do campo (como o cultivo do feijão, do milho e de outras culturas agrícolas).

Essa diminuição se constitui como um dos problemas mais sérios em relação aos impactos socioeconômicos existentes. Contudo, é preciso esclarecer que ela não é causada exclusivamente pelo cultivo do eucalipto, mas sim pela ausência de investimentos em políticas regionais de diversificação e valorização das atividades produtivas no campo, valorizando o modo de vida rural e suas tradições.

A maior parte da população valeparaibana vive nas áreas urbanas (mais de 90%), por isso, os poucos habitantes das “roças”, vivem em vazios demográficos, impedidos de comercializar produtos tradicionais, como farinha e requeijão, devido às exigências sanitárias rigorosas, com as quais os “caipiras” não têm como cumprir sem os devidos subsídios técnicos e econômicos. A baixa lucratividade com a pecuária leiteira também é um dos fatores para que os pequenos e médios proprietários rurais da região busquem as atividades relacionadas ao cultivo de eucaliptos (arrendamento, fomento, plantio, etc.).

“Um hectare [ocupado com agricultura familiar] pode gerar até três postos de trabalho, enquanto o cultivo do eucalipto gera um posto de trabalho direto a cada 125 hectares” (LABREGO, 2008, p.104-105).

Basicamente, as justificativas sociais para a realização desta pesquisa estão relacionadas aos impactos positivos e negativos relatados pelos atores sociais diretamente envolvidos na questão do cultivo de eucaliptos na região e pela simultaneidade existente entre a expansão das áreas ocupadas com eucaliptais e a diminuição de áreas ocupadas com cultivos tradicionais, como feijão e milho, de acordo com dados do Núcleo de Pesquisas Econômico-Sociais da Universidade de Taubaté - NUPES/UNITAU.

A primeira justificativa se refere aos inúmeros relatos de pequenos proprietários rurais da região, de organizações civis de defesa do meio ambiente ou dos direitos de comunidade rurais, de organizações não-governamentais, além de ações civis públicas, informações e registros da Defensoria Pública do Estado de São Paulo e trabalhos de outros pesquisadores, nos quais os atores sociais envolvidos afirmam e comprovam que impactos socioambientais negativos têm afetado as populações rurais da região, causando problemas à saúde de animais e pessoas, além de trazer prejuízos financeiros aos proprietários (conforme consta em diversas Ações Civis Públicas e Inquéritos Civis Públicos movidos nos municípios de Taubaté, Guaratinguetá, Piquete e São Luiz do Paraitinga, por exemplo, contra as empresas plantadoras: Nobrecel Celulose e Papel S/A, VCP – Votorantim Celulose e Papel S.A. e Suzano Papel e Celulose.

Entre estes impactos negativos pode-se citar o uso irregular de agrotóxicos, como o herbicida *Scout* ou *Round'up*, durante a “capina química” (inclusive com registro da utilização de produtos proibidos no Brasil, conforme afirma o Dr. Wagner Giron De La Torre), com conseqüente mortandade de animais e contaminação dos solos e das águas, conforme consta na Ação Civil Pública com pedido de liminar (e inquérito civil público nº 08/2006), instaurada junto à Defensoria Pública do Estado de São Paulo (Regional de Taubaté) por solicitação do pequeno produtor rural, Sr. Ronaldo Prado Nunes, morador da zona rural de Piquete-SP, contra Nobrecel S/A Celulose e Papel e Monsanto do Brasil S/A, por este ter sido lesado economicamente pela contaminação de sua criação de peixes, com conseqüente mortandade dos animais, devido ao uso de agrotóxicos pela empresa Nobrecel, que adquirira terras nas proximidades da propriedade do pequeno produtor rural (ver anexos).

“(...) a Nobrecel, no correr de 2004, impregnou o solo, cursos d’água, rios etc. com o herbicida *Scout-NA*, dentre outros, fabricado pela Monsanto (...) O componente químico básico desse agrotóxico é o glifosato (...) (SÃO PAULO, 2009, pág.6. DEFENSORIA PÚBLICA)”.

“(...) por conta da contaminação do sistema ambiental da região em razão do manejo delituoso de tamanha carga de herbicidas no plantio das mudas clonadas do eucalipto, o senhor Ronaldo vivenciou a perda de mais de 8.000 quilos de peixes, na maioria tilápias, compradas, dias antes, de seu fornecedor, o biólogo e criador de peixes Kilder Rodolfo Guimarães, que também testemunhou o inaudito morticínio e confirmou os fatos a esta Defensoria Pública (SÃO PAULO, 2009, pág.7. DEFENSORIA PÚBLICA)”.

“Balanço da tragédia: 150 porcos mortos, 50 bezerros mortos, mais de 8 toneladas de tilápias mortas. Pássaros silvestres praticamente extintos do entorno do latifúndio do eucaliptal da Nobrecel. Rãs, sapos, abelhas extintos (SÃO PAULO, 2009, pág.9. DEFENSORIA PÚBLICA)”.

Além disso, ainda são consideráveis os impactos causados pela construção irregular de estradas para escoamento da produção, o plantio em Áreas de Preservação Permanente – APP's, (nascentes e beiras de cursos d'água, topos de morros), em declividades acentuadas, o “encarceramento” (isolamento) de capelas rurais e rotas tradicionais da população rural, o tráfego de caminhões em estradas rurais, causando poluição sonora e compactação dos solos, o despejo irregular de embalagens de agrotóxicos em áreas inadequadas e desmatamentos de áreas de florestas nativas.

Figuras 7 e 8. Capela encarcerada e embalagens de fertilizantes abandonadas.



Autores: Camila Labrego, 2008 e Daniel Cursino, 2011.

“Inegável que o impacto causado pelo trânsito intenso de enormes caminhões [seja] absolutamente insustentável e incompatível com a precária estrutura viária da localidade [bairro rural de Catuçaba, São Luiz do Paraitinga], com a fragilidade do antigo casario e monumentos históricos avizinados ao trajeto indicado pela VCP [Votorantim Celulose e Papel] e influenciará, de forma negativa, as atividades diárias e tradicionais dos moradores, voltadas aos afazeres rurais, que serão obstruídos pelo congestionamento imerecido e INDESEJADO dos gigantescos caminhões [da] VCP (...)” (SÃO PAULO, 2009. DEFENSORIA PÚBLICA. AÇÃO CIVIL PÚBLICA - n.º 593/07).

Sobre o uso de agrotóxicos, há estudos científicos¹³, do pesquisador argentino Andrés Carrasco, chefe do Laboratório de Embriologia Molecular da Universidade de Buenos Aires (UBA), sobre os efeitos que o herbicida glifosato pode causar em embriões de animais. Somam-se a isso, relatos (registrados em Ações Cíveis Públicas) de produtores rurais afirmando que proles de animais domésticos passaram a nascer deformadas após a contaminação dos solos e das águas por glifosato.

Figura 9. Protesto público contra o plantio de eucaliptos em São Luiz do Paraitinga - SP.



Autor: Camila Labrego, 2008.

¹³ **Fonte:** Boletim AS-PTA (Agricultura Familiar e Agroecologia): boletim@aspta.org.br - “O estudo intitulado “Herbicidas a base de glifosato produzem efeitos teratogênicos em vertebrados, interferindo no metabolismo do ácido retinoico”, confirma as deformações produzidas pelo veneno em concentrações até 5 mil vezes menores do que as do produto comercial (500 vezes menores do que as utilizadas na agricultura)” “Estudo divulgado pelo pesquisador argentino Andrés Carrasco, chefe do Laboratório de Embriologia Molecular da Universidade de Buenos Aires (UBA)”. Material fornecido pelo Dr. Wagner Giron De La Torre.

Nestes casos, as empresas plantadoras de eucaliptos da região, como Votorantin Celulose e Papel S.A. – VCP, Suzano Papel e Celulose, e atualmente Fíbria Celulose S/A e Nobrecel Celulose e Papel, governos municipais, governo estadual e proprietários particulares, são acionados por causarem danos ambientais, infringirem leis de proteção ao meio ambiente (no caso das empresas e proprietários) ou por não fiscalizar adequadamente atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental (no caso das instituições governamentais).

Por outro lado, também há relatos de proprietários rurais e representantes das empresas envolvidas, além de trabalhos científicos de pesquisadores e publicações das empresas relacionadas ao plantio de eucaliptos que evidenciam benefícios socioambientais do cultivo de eucaliptos na região, defendendo que os problemas citados anteriormente são pontuais e causados pelo manejo inadequado dos plantios, não sendo inerentes ao cultivo de eucaliptos.

Além disso, defendem a posição de que o cultivo de eucaliptos alivia a pressão sobre áreas de florestas remanescentes, pois o uso da madeira de eucaliptos cultivados evita que árvores nativas sejam cortadas, fato que ainda é muito comum no Brasil para o uso direto na queima, em serrarias e para produzir carvão.

Esta afirmação é verdadeira em parte, visto que muitos desmatamentos foram realizados nas primeiras décadas de implantação dos cultivos de eucaliptos, principalmente no estado do Espírito Santo, e pelo fato de que a fiscalização é deficiente, não evitando que novos desmatamentos sejam feitos. Sobre isso, Carriello & Vicens (2011, pág. 6407)¹⁴, afirmam o seguinte:

¹⁴ Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2011/files/p0974.pdf> <Acessado em 26/06/2011, às 14h40min>.

“A silvicultura em 2010 [no Vale do Paraíba paulista] se desenvolveu principalmente sobre pastagem (55%), seguido por vegetação secundária (15%), mata de galeria (9%) e por último solo exposto (7%)”.

Os dados apresentados por Carriello & Vicens no XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR (INPE), em Curitiba-PR, indicam que ainda há substituição de vegetação secundária e mata de galeria para o cultivo de eucaliptos, totalizando 24% das áreas substituídas pela silvicultura no Vale do Paraíba paulista.

Algumas empresas, em resposta às exigências da legislação ambiental, investem elevadas quantias na proteção de reservas particulares de florestas nativas e na compensação de áreas de florestas nativas desmatadas para o cultivo de eucaliptos.

O Engenheiro Henrique Quero Polli, por exemplo, funcionário da empresa multinacional Fíbria (com planta industrial localizada em Jacareí-SP), explicou, por intermédio de entrevista, que a empresa, que atua em uma área de aproximadamente 82.202,08 hectares no Vale do Paraíba e áreas próximas (dos quais são utilizados efetivamente 41.194,91 hectares), pauta suas atividades em práticas de manejo que visam minimizar os impactos ambientais do cultivo de eucaliptos. A área de atuação da Fíbria corresponde a aproximadamente 77,5% da área total de eucaliptos no Vale do Paraíba paulista.

De acordo com o engenheiro, a empresa toma diversas precauções durante as atividades produtivas, estando aberta a discussões e sugestões, além de investir recursos financeiros em projetos de compensação e educação ambiental, manutenção de áreas protegidas e manejo de fauna, além de projetos de incentivo aos pequenos proprietários rurais, como a exploração do mel das flores de eucalipto e modalidades de parceria (arrendamento, fomento e poupança florestal).

A empresa Nobrecel, com planta industrial localizada em Pindamonhangaba-SP, conforme dados fornecidos pelo Engenheiro Ambiental Amilton Rangel (ver anexos), atua em cinquenta e seis fazendas do Vale do Paraíba, em uma área total de 15.391,08 hectares, sendo que 8.454,19 hectares são efetivamente ocupados. Desse total, 30% são de propriedades da Nobrecel e 70% são utilizadas em modalidade de parcerias (que estão suspensas atualmente). A área em que a Nobrecel atua, equivale a aproximadamente 14,5% da área total de eucaliptos da região.¹⁵

O caso da Estância Turística de Salesópolis-SP é um exemplo marcante, pois muitos proprietários rurais e outros habitantes desenvolvem atividades relacionadas ao cultivo de eucaliptos, que é uma das atividades econômicas mais importantes de Salesópolis, ocupando quase a metade da área do município, de acordo com Botan (2009).

A relação entre poder público, empresas e proprietários rurais em torno do cultivo de eucaliptos, integrada à vocação turística municipal, deu origem a diversos eventos sobre eucaliptos, com destaque para a anual “Festa do Eucalipto”, que representa a importância que a silvicultura de eucaliptos possui para o município, e que já teve mais de dez edições.

Neste município, os programas de fomento entre empresas e proprietários rurais começaram em 1973, sendo que em 2004 aproximadamente 40% da área ocupada com eucaliptos estava inserida nesta modalidade de parceria. A empresa Fíbria, por exemplo, possui cerca de 60,70 hectares destinados à modalidade de fomento no município.

Sobre as atividades agropecuárias da região do Vale do Paraíba paulista, pesquisas do NUPES-UNITAU, baseadas no Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - LUPA, apresentam dados que demonstram a rápida expansão da área ocupada com a

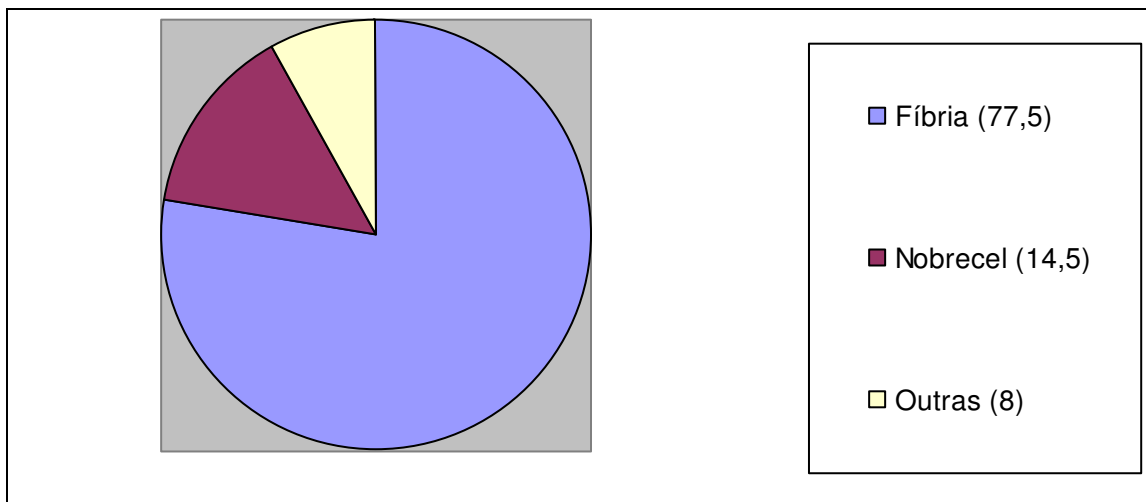
¹⁵ Considerou-se no cálculo a Fazenda Santa Helena, localizada em Resende-RJ, Vale do Paraíba fluminense, que possui 309,17 hectares. Para o cômputo total, optou por não desconsiderá-la.

silvicultura do eucalipto e a diminuição acentuada da área ocupada por cultivos tradicionais importantes para o consumo das famílias do campo e para o abastecimento de feiras populares e “mercadoes” municipais, como o milho e o feijão, por exemplo.

Entre os anos de 2001 e 2005 houve um crescimento na ordem de 21% na região paulista, ou seja, um aumento da área plantada com eucaliptos de 87.557 para 106.296 hectares, o que corresponde a aproximadamente 1.062,96 km², ou cerca de 7,8% da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em sua área paulista, que é de 13.605 km².

O conjunto dos municípios da região possui aproximadamente 187.190 hectares de florestas remanescentes¹⁶, o que corresponde a 1.871,9 km², ou cerca de 13,5% da área total da bacia hidrográfica. As pastagens ocupam aproximadamente 55% da área total da bacia hidrográfica em terras paulistas, totalizando 629.710 hectares em 2010, ou aproximadamente 6.297,1 km².

Gráfico 1. Área de eucaliptos no Vale do Paraíba paulista em 2010-2011 (%).



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

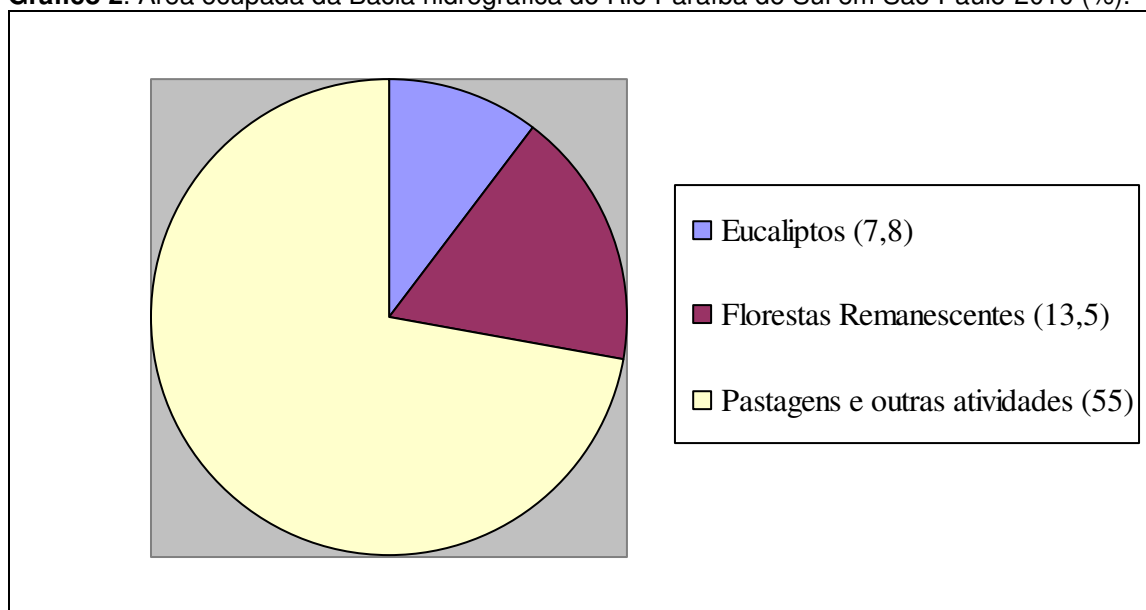
Em conjunto, Fíbria e Nobrecel atuam em uma área de aproximadamente 97.391 hectares ou 92% da área total ocupada com eucaliptos no Vale do

¹⁶ **Fonte:** Área de 31 municípios do Vale do Paraíba paulista. <http://mapas.sosma.org.br/dados/#> <Acessado em 26/06/2011, às 14h22min>.

Paraíba paulista. Cerca de 8% são áreas de atuação de outras empresas e atores sociais.

Enquanto a média de crescimento da área ocupada com eucaliptos para o Estado de São Paulo foi de 26,91% no período compreendido entre os anos de 1997 e 2008, como indica a tabela 1, para o Vale do Paraíba paulista e regiões próximas, a área cultivada com eucalipto aumentou em aproximadamente 31% no mesmo período, considerando-se o Vale do Paraíba paulista, Litoral Norte e Serra da Mantiqueira, praticamente 5% maior do que a média do Estado de São Paulo. Natividade da Serra foi o município valeparaibano que apresentou a maior expansão dos cultivos de eucaliptos, com um aumento de quase 150% na área cultivada.

Gráfico 2. Área ocupada da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em São Paulo-2010 (%).



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Com base nas informações divulgadas pelo NUPES-UNITAU, constata-se que um dos motivos principais para esse aumento é a renda que o cultivo de eucaliptos propicia após o ciclo produtivo. Um investimento inicial de R\$ 8.000,00 pode render até R\$ 21.000,00 quando as árvores atingirem o ponto de corte. Dessa forma, muitos produtores rurais têm optado pela produção do eucalipto, como um tipo de “poupança verde”, pois é um investimento com retorno financeiro após 5 ou 6 anos.

“Segundo o NUPES da Unitaú (Núcleo de Pesquisas Econômicas e Sociais) de 5.796, em 1980, a população rural chega a 4.251, em 2005, e a renda per capita é em média de R\$ 229,70” (LABREGO, 2008, pág. 111).

Tabela 1. Evolução das atividades agropecuárias (1997-2008) em São Paulo (área em ha).

Culturas	1997	2008	Variação %
Pastagens	8.186.185	8.072.849	-1,38
Eucalipto	679.639	862.504	+26,91
Arroz	45.535	16.762	- 63,19
Milho	1.235.908	830.995	- 32,76
Cana-de-açúcar	2.886.312	5.497.139	+ 90,46
Pinus	136.052	151.860	+ 11,62
Feijão	162.208	106.662	- 34,24

Fonte: NUPES-UNITAU, 2009. **Org.:** Edson Trajano.¹⁷

A madeira encontra mercado variado (indústria de papel e celulose, construção, lenha, mourões, cabo de ferramentas e usos diversos nas áreas rurais) e muitas vezes o comprador é o mesmo fornecedor das mudas e dos insumos agrícolas, portanto, o proprietário rural já teria garantida a venda.

Tabela 2. Comparação da evolução (1997-2008) da área ocupada no Estado de São Paulo com o Vale do Paraíba paulista – VPP.

Culturas	Variação em SP	Variação no VPP
Pastagens	-1,38	+140,07
Eucalipto	+26,91	+31,78
Arroz	- 63,19	+19,34
Milho	- 32,76	- 65,03
Cana-de-açúcar	+ 90,46	+15,97
Pinus	+ 11,62	- 1,44
Feijão	- 34,24	- 69,09

Autor: NUPES-UNITAU, 2009. **Org.:** Edson Trajano.

Contudo, um problema constatado durante a pesquisa está relacionado à falta de independência dos proprietários que optam pelo cultivo de híbridos de eucaliptos, pois as sementes podem não ser recomendadas para plantio, de acordo com questionário respondido pelo Engenheiro Amilton Rangel, funcionário da empresa Nobrecel. Isto “amarra” os produtores aos fornecedores de mudas, visto que não podem expandir seus cultivos por meios próprios.

¹⁷ Professor da Universidade de Taubaté – UNITAU.

Tabela 3. Evolução das atividades agropecuárias no VPP: 1997-2008. Área em hectares.

Culturas	1997	2008	Variação %
Pastagens	262.301	629.710	+140,07
Eucalipto	74.547	98.235	+31,78
Arroz	10.716	12.789	+19,34
Milho	25.996	9.092	- 65,03
Cana-de-açúcar	6.385	7.405	+15,97
Pinus	2.561	2.524	- 1,44
Feijão	7.759	2.398	- 69,09
Total (principais)	390.265	762.153	+95,29

Autor: NUPES-UNITAU, 2009. **Org.:** Edson Trajano.

O aumento da área ocupada com eucaliptos, mais de 30% nos últimos anos (acima da média estadual), com quase 150% de expansão apenas no município de Natividade da Serra-SP, ocorre simultaneamente à queda de mais de 60% no cultivo de produtos tradicionalmente importantes para a alimentação e sustento das populações humanas, como o feijão e o milho.

Conforme os dados da tabela 3, verifica-se que a silvicultura de eucaliptos cresceu no Estado de São Paulo, alcançando a segunda posição em área (ha) ocupada no Vale do Paraíba paulista, sendo suplantada apenas pelas pastagens como atividade agropecuária (ou forma de uso do solo) mais significativa. No entanto, essa posição refere-se apenas aos dados quantitativos (hectares ocupados).

Quando se coloca a situação em termos qualitativos, com base nas observações realizadas, verifica-se que a pecuária leiteira regional é extensiva, com produção sem grandes investimentos, apresentando baixo rendimento, enquanto a agricultura de eucaliptos, pelo contrário, apresenta elevados investimentos, com uso de tecnologia avançada e trazendo maiores rendimentos em comparação com a pecuária bovina. Contudo, a produção de leite e de seus derivados ainda desempenha importante papel para a renda dos proprietários rurais da região.

Como exemplo da situação das atividades vinculadas à pecuária bovina, pode-se citar o caso do Sr. Luiz Carlos de Souza, morador da área rural de Lagoinha-SP, que, por intermédio de uma entrevista, contribuiu com um depoimento sobre sua experiência como pequeno proprietário rural.

De acordo com o Sr. Luiz Carlos, sua família tem ocupado a área rural há mais de cem anos, e dos seus 17,3 hectares, aproximadamente 10 hectares são destinados à preservação, enquanto nos outros 7,3 hectares ele desenvolve a pecuária bovina, o cultivo de alimentos e a criação de outros animais.

Sua principal fonte de renda é a comercialização de queijos, os quais ele vende por R\$ 10,00 a unidade, sendo necessários seis litros de leite para produzir cada peça de queijo. Caso o Sr. Luiz Carlos vendesse seu leite para a Cooperativa Regional – COMEVAP, cada litro de leite produzido seria vendido por R\$ 0,80 (ou R\$ 4,80 por seis litros). Dessa forma, ao trabalhar com queijos, ele tem um rendimento direto de R\$ 5,20 acima daquele que receberia da Cooperativa. Isto significa mais do que o dobro do valor que seria pago se vendesse seu leite para a COMEVAP.

O Sr. Luiz Carlos afirma que, mesmo com pouco rendimento, não tem interesse em trabalhar com eucaliptos, pois deseja continuar morando no campo e trabalhando com as atividades “de costume”. Para ele, assim como para outros proprietários rurais da região que querem permanecer no campo, as maiores dificuldades para continuarem na área rural são a falta de mão-de-obra, visto que muitas pessoas deixaram o campo para viver nas cidades, o rigor dos órgãos sanitários fiscalizadores, que tornam a produção de queijo muito onerosa e burocrática, e a ausência de facilidades de crédito para que o pequeno produtor possa adequar sua produção às exigências dos órgãos citados acima.

Dessa forma, os poucos produtores rurais remanescentes enfrentam diversas dificuldades para produzir e comercializar seus produtos, como leite, queijo, requeijão e outros. Os moradores do campo são poucos e esparsos e, mesmo nos municípios menores e de economia basicamente agrícola, a maior parte da

população vive na área urbana, pois no campo há poucas perspectivas de formação profissional e trabalho. Aqueles que não conseguem se manter no campo, devido às dificuldades citadas, optam por vender ou arrendar suas propriedades ou parte delas, que passam a servir como chácaras para finais de semana, pesqueiros ou recebem plantios de eucaliptos.

Por isso, em geral, os filhos dos habitantes do campo, quando terminam o ensino básico, migram para as cidades e não retornam, como aconteceu com o filho mais velho do Sr. Luiz Carlos, que mora e trabalha em Pindamonhangaba-SP, além de cursar a faculdade em Taubaté-SP. Como outros filhos de moradores das áreas rurais, ele só retorna ao campo para rever a família e para realizar atividades de lazer nos finais de semana.

Assim, o quadro descrito permite compreender parte do contexto que tem levado à retração de atividades agrícolas tradicionais e à expansão das áreas ocupadas com o cultivo de eucaliptos. Os impactos sociais relacionados a esse quadro serão explicados posteriormente. Os plantios de eucaliptos limitam aqueles produtores que tentam resistir com as atividades tradicionais, pois eles passam a não ter para quem comercializar seus produtos. Além disso, estes mesmos produtores são atingidos direta e indiretamente por impactos ambientais adversos, como a contaminação da água, dos solos e da biota por produtos químicos utilizados nos plantios de eucaliptos.

3.3 ASPECTOS AMBIENTAIS DO PROBLEMA

Do ponto de vista da conservação ambiental e da recuperação de áreas degradadas, o Vale do Paraíba paulista deve ser objeto prioritário de pesquisas, pois a região apresenta um quadro bastante preocupante. Contudo, ainda possui importantes remanescentes de florestas atlânticas e mananciais de valor estratégico, que prestam serviços ambientais diversos e que devem ser protegidos.

Em relação às questões ambientais, foram consideradas as seguintes premissas para justificar a pesquisa: condição das florestas originais,

características abióticas e situação dos municípios da região em relação à certificação “Município Verde-Azul”.

Em primeiro lugar, considerou-se o **processo histórico** de devastação das Florestas Atlânticas na região e a situação atual das fisionomias de vegetação. No Vale do Paraíba paulista, as formações vegetacionais originais tiveram sua área de distribuição muito diminuída. Atualmente, a configuração da vegetação na região se caracteriza por um quadro de predomínio de fisionomias baixas herbáceas e expansão da fisionomia arbórea dos plantios de eucalipto, com pequeno crescimento de fisionomias de matas ciliares.

As Matas Atlânticas, domínio fitogeográfico no qual está inserido o Vale do Paraíba, distribuíam-se, antes do início do processo de devastação, por uma área de aproximadamente um milhão de quilômetros quadrados (1.000.000 km²), estendendo-se em uma faixa ao longo do litoral leste do Brasil, com interiorizações mais extensas na região Sudeste (distribuição azonal).

Formavam um mosaico de fisionomias, com formações de exceção (redutos de vegetação), desenvolvendo diversas adaptações às variações geoecológicas existentes em tão vasta área do Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros (originalmente florestados). Em muitos locais, as matas atlânticas mantinham contato com outros domínios fitogeográficos, como os Cerrados no Estado de São Paulo, apresentando diferentes padrões de ecótonos (unidades de transição).

Os diferentes padrões fisionômicos apresentados pelas florestas tropicais e, mais especificamente, aqueles existentes nas Florestas Atlânticas, resultam de um processo adaptativo a diferentes condições de relevo e clima. Cada Domínio Morfoclimático do território brasileiro apresenta um tipo de vegetação predominante que, no caso dos Mares de Morros (originalmente florestados) do Brasil Tropical Atlântico, são as florestas tropicais atlânticas.

Da mesma forma, de acordo com Troppmair (2000), considerando-se os Geossistemas regionais (Vale do Paraíba, Mar de Morros [sub-unidade contato

com a Serra do Mar], Mantiqueira e Bocaina), que apresentam a mesma vegetação predominante, mas como especificidades geológicas que os caracterizam.

Nas serranias da sub-unidade geossistêmica “contato com a Serra do Mar”, em determinados pontos, ocorrem manchas na forma de fragmentos, com fisionomia semelhante à das áreas de florestas contínuas, mas dividindo espaço, ou melhor, encarceradas¹⁸ pelos plantios de eucalipto e isoladas em meio ao extenso “**carpete de pastagens**” que cobre a morraria regional. À medida que são deixadas para trás as áreas mais desmatadas e, conseqüentemente abertas, a neblina característica do microclima local e a umidade fresca indicam a entrada no domínio das florestas pluviais da Serra do Mar.

Neste trecho de contato entre os morros e serrinhas e a Grande Serra do Mar, as florestas atlânticas ainda aparecem como grandes contínuos (densos e fechados), com copas altas e dossel entrelaçado, barrando a passagem da luz solar, com alta densidade de plantas por m², o que dificulta o caminhar pela mata. É nestas áreas que estão as cabeceiras dos principais rios da região, o que justifica a preservação das áreas serranas.

Nos Mares de Morros, as matas atlânticas estão fragmentadas e isoladas em topos de morros na forma de pequenas manchas. Apresentam fisionomia menos exuberante, mas ainda conservando o predomínio do conjunto arbóreo fechado de difícil acesso. Ocorrem em conjunto com bambuzais e a mata ciliar é praticamente inexistente.

No Vale do Paraíba, as florestas atlânticas ocorriam em mosaico com campos naturais e cerrados. A devastação descrita por diversos autores resultou em um quadro de predomínio quase total da fisionomia aberta dos campos antrópicos, que dividem espaço com plantios de eucalipto em contínua expansão.

¹⁸ Como define o Prof. Ab'Sáber ao tratar do “encarceramento” causado pelo avanço dos plantios de eucalipto no entorno de São Luiz do Paraitinga (AB'SÁBER, 2007, pág.98).

Na Mantiqueira e na Bocaina, as florestas atlânticas ainda ocorrem em grande contínuos, em melhores condições de conservação, principalmente quando comparadas às manchas remanescentes no Vale do Paraíba e nos Mares de Morros. Na Mantiqueira, ainda são encontrados campos naturais de altitude.

As áreas de florestas tropicais remanescentes de formações outrora exuberantes e que ocupavam extensões muito maiores do que as atuais (como as Matas Atlânticas), estão muito fragmentadas e, ainda assim, possuem grande valor científico e ambiental (de difícil mensuração), mas, sem dúvida alguma, são fundamentais para a manutenção da qualidade de vida de milhões de habitantes das áreas urbanas e rurais.

Estas áreas de florestas protegem mananciais e cursos d'água de diferentes dimensões que, se degradados, podem causar sérios problemas ambientais e sociais, como é possível verificar na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, mais especificamente na região do Vale do Paraíba fluminense¹⁹.

Nesta região, as paisagens foram tão deterioradas que, principalmente as populações rurais, têm que enfrentar grave situação de abandono e empobrecimento dos solos (extremamente degradados), erosão, arenização, esgotamento e assoreamento dos cursos d'água, empobrecimento e extinção dos recursos vegetais, com reflexos também na qualidade de vida das populações urbanas.

Nos locais mais protegidos do Vale do Paraíba paulista, principalmente nas Unidades de Conservação, é possível encontrar cursos d'água em bom estado de preservação. Como exemplo destas áreas, pode-se citar o Parque Municipal do Trabiju, em Pindamonhangaba-SP e os núcleos Cunha-SP e Santa Virgínia (São Luiz do Paraitinga-SP) do Parque Estadual da Serra do Mar. A proteção desses mananciais e, logo, da qualidade da água para consumo humano, está diretamente relacionada à conservação das florestas atlânticas, das matas

¹⁹ O documentário "O Vale: 2ª história", dos diretores Marcos Sá Correa e João Moreira Salles, mostra o triste quadro ambiental e social que ocorre no Vale do Paraíba fluminense, estado do Rio de Janeiro, resultado de sucessivos momentos de exploração inadequada (e predatória) do solo e dos outros recursos naturais.

ciliares e dos solos, por isso, as atividades agrícolas não podem ser praticadas de forma desregada.

Figuras 10 e 11. Cursos d'água preservados: parque do Trabiju e núcleo Cunha.



Autor: Beatriz Alves, 2011.

O estudo das comunidades bióticas da região, mais especificamente da vegetação, foi realizado com base na observação dos conjuntos, da fisionomia e dos agrupamentos em uma perspectiva horizontal. A introdução crescente de plantios de eucaliptos na região produziu novos cenários vegetacionais, exigindo estudos contínuos para que os impactos sociais e ambientais sejam mais bem entendidos.

O que se observa claramente em diversos setores regionais é a ocupação de áreas onde originalmente ocorriam as formações biodiversas (em flora e em fisionomias) das florestas atlânticas e dos cerrados. No passado, estas formações foram substituídas por cafezais e, posteriormente, por pastagens.

No período atual verifica-se a expansão de plantios de eucalipto na região. Esta expansão, feita sem princípios de zoneamento que a limitem, tem ocupado diversos setores topográficos, desde as áreas planas até a morraria e serranias interiores da Serra do Mar, da Serra da Quebra-Cangalha e da Serra da Mantiqueira. A frequente ocupação de topos de morros por plantios de eucaliptos impede que estas áreas sejam integradas à corredores ecológicos regionais.

Comparando-se os oito municípios com maiores áreas cobertas com eucaliptos no ano de 2005 e as suas áreas remanescentes de matas atlânticas no ano de 2008, é possível verificar que apenas São Luiz do Paraitinga e Pindamonhangaba não tinham mais eucaliptos do que matas atlânticas remanescentes em 2005, enquanto todos os outros já tinham áreas de matas atlânticas menores do que as de eucalipto. O município de Silveiras possui uma área coberta com eucaliptos três vezes maior do que a de matas nativas remanescentes.

Entre os quinze municípios considerados na tabela 4, seis deles possuem menos de 10% de matas atlânticas remanescentes. Considerando-se apenas os oito primeiros municípios, em conjunto, calculou-se que possuem uma média de 14% de área coberta com eucaliptos e 12% de matas atlânticas remanescentes.

Tabela 4. Área com eucaliptos e matas remanescentes em quinze municípios valeparaibanos.

Município	Área plantada (ha) – 2005	Área do Município (km ²)	Área coberta com eucaliptos/2005 (%)	Área remanescente das Matas Atlânticas/2008 (%)
Paraibuna	15.380	810	19	14
Natividade da Serra	15.250	833	18,25	18
São José dos Campos	13.250	1.100	12	10
São Luiz do Paraitinga	7.700	617	12,5	17
Silveiras	7.400	415	18	6
Taubaté	6.158	626	9,75	6
Redenção da Serra	5.500	309	18	10
Pindamonhangaba	3.600	730	5	16
Caçapava	1.000 a 3.000	370	< 1 a 8,2	4
Cunha	1.000 a 3.000	1.407	< 1 a 2,2	15
Jacareí	1.000 a 3.000	460	< 1 a 6,6	4
Jambeiro	1.000 a 3.000	184	5,5 a 16,5	4
Monteiro Lobato	1.000 a 3.000	333	3,1 a 9,1	31
Queluz	1.000 a 3.000	249	4,1 a 12,2	13
Santa Branca	1.000 a 3.000	275	3,7 a 11	5
Total aproximado	81.238 a 95.238	8.718	9,31 a 10,9	11,5

Org. e modificações: Gerson de Freitas Junior, 2010.²⁰

²⁰ **Fontes:** Jornal Vale Paraibano de 22/06/06 in www.valedoparaiba.com <Acessado em 26/12/2009, às 22h02min> & www.sosma.org.br/mapas (Atlas dos remanescentes de Matas Atlânticas, 2008) <Acessado em 13/01/2010 às 14h12min>.

Isto significa que, na maioria destes municípios a área com eucaliptos já superou a área com matas atlânticas remanescentes, fazendo com estas últimas estejam cada vez mais “isoladas” entre pastagens e plantios de eucalipto. Assim como aconteceu com as outras produções agropecuárias no passado, o cultivo dos eucaliptos é feito em diversos setores topográficos (morraria e serranias), com exceção das várzeas imediatas dos cursos d’água regionais.

Em segundo lugar, foram consideradas as condições climáticas e ecológicas da região, visto que o Vale do Paraíba paulista, de forma geral, apresenta clima com elevados índices de pluviosidade, relevo dominado por planaltos de declividades acentuadas (“Mares de Morros” e serranias) e áreas com solos empobrecidos e degradados, inaptos e restritos para cultivos agrícolas, principalmente na forma de monoculturas extensivas.

Destaca-se a ocorrência dos neossolos (lítólicos e flúvicos), gleissolos, organossolos, areias quartzarênicas, que apresentam grande potencial erosivo e são muito sensíveis à degradação quando utilizados por atividades agropecuárias ou expostos à ação dos elementos climáticos, além de latossolos bastante explorados e esgotados, visto que o importante estoque de nutrientes, originado pela decomposição da serapilheira das florestas atlânticas, esgotou-se há muito tempo.

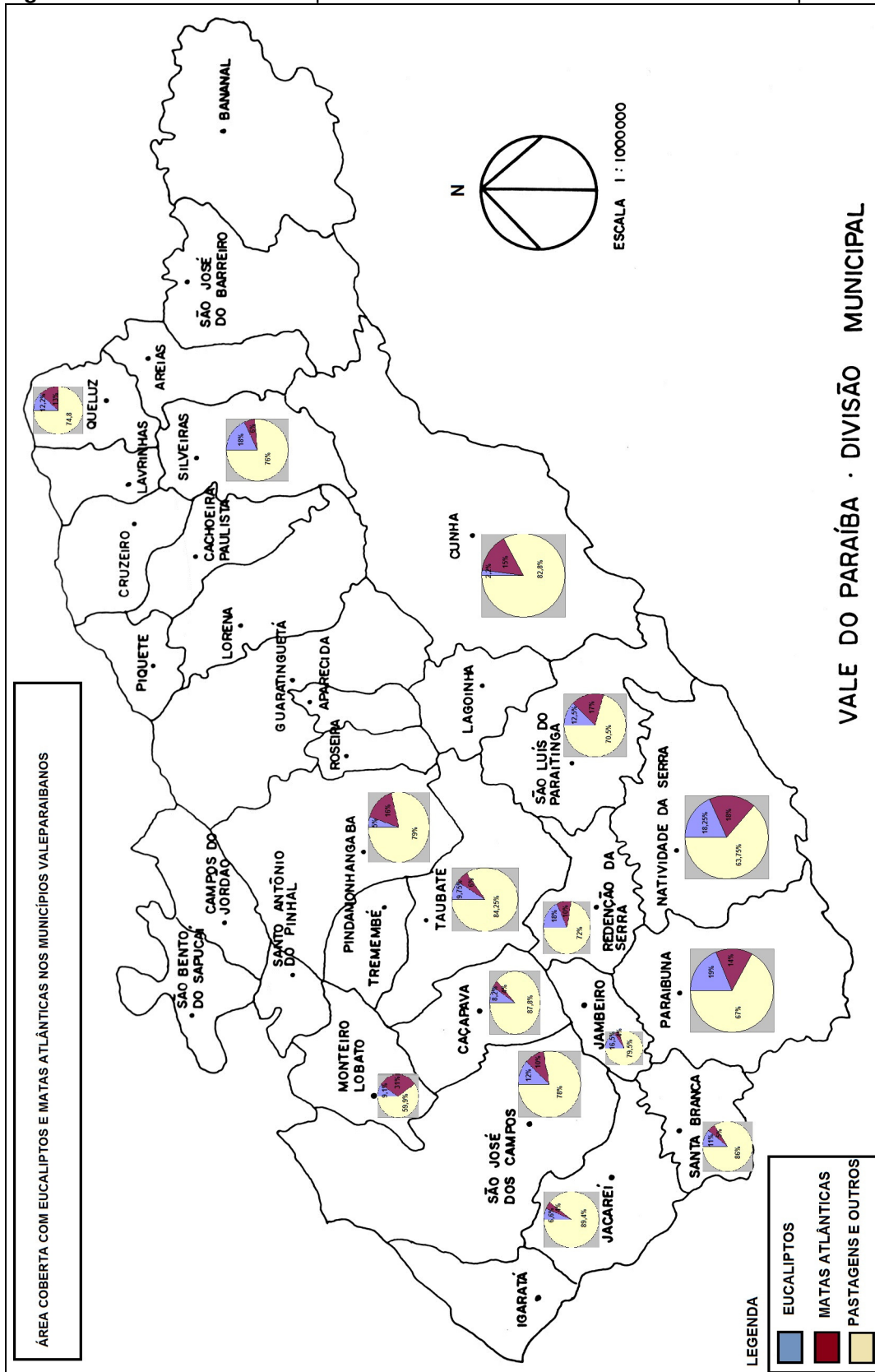
Solos em áreas originalmente cobertas com florestas exuberantes, como as Florestas Atlânticas do Vale do Paraíba, em climas (Tropical e Tropical de altitude) de alta pluviosidade, são muito frágeis e têm sua fertilidade diretamente ligada à presença da matéria orgânica sobre a superfície. No caso dos solos da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em terras paulistas, essa fragilidade é intensificada pelas condições do relevo da morraria e das serranias, muito suscetíveis a deslizamentos.

*“O reflorestamento é uma atividade que vem crescendo no Vale do Paraíba [1990], SP, (...) principalmente em suas vertentes declivosas e sujeitas a um regime de **alta precipitação pluviométrica**” (RANZINI, 1990, pág.1. Grifo nosso).*

Além disso, com base nas constatações de campo e nas fontes consultadas, pode-se afirmar que o Vale do Paraíba apresenta processos erosivos graves, caracterizando impactos ambientais sobre os solos de intensidade severa, na qual há deterioração das condições ecológicas dos ecossistemas e degradação da estrutura dos solos por voçorocas, com comprometimento do banco de sementes.

Conforme consta no Atlas de Potencial Agrícola do Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1992) e em Ab’Sáber (1990), as terras do Vale do Rio Paraíba do Sul no estado de São Paulo (área core do Domínio Morfoclimático dos Mares de Morros originalmente florestados do Brasil atlântico Sudeste), são impróprias para a agricultura, devendo ser alvo prioritário de projetos e ações de recuperação de solos e de recursos hídricos, e também receber reflorestamentos ecológicos, pois apresentam os mais sérios e representativos problemas erosivos do território nacional.

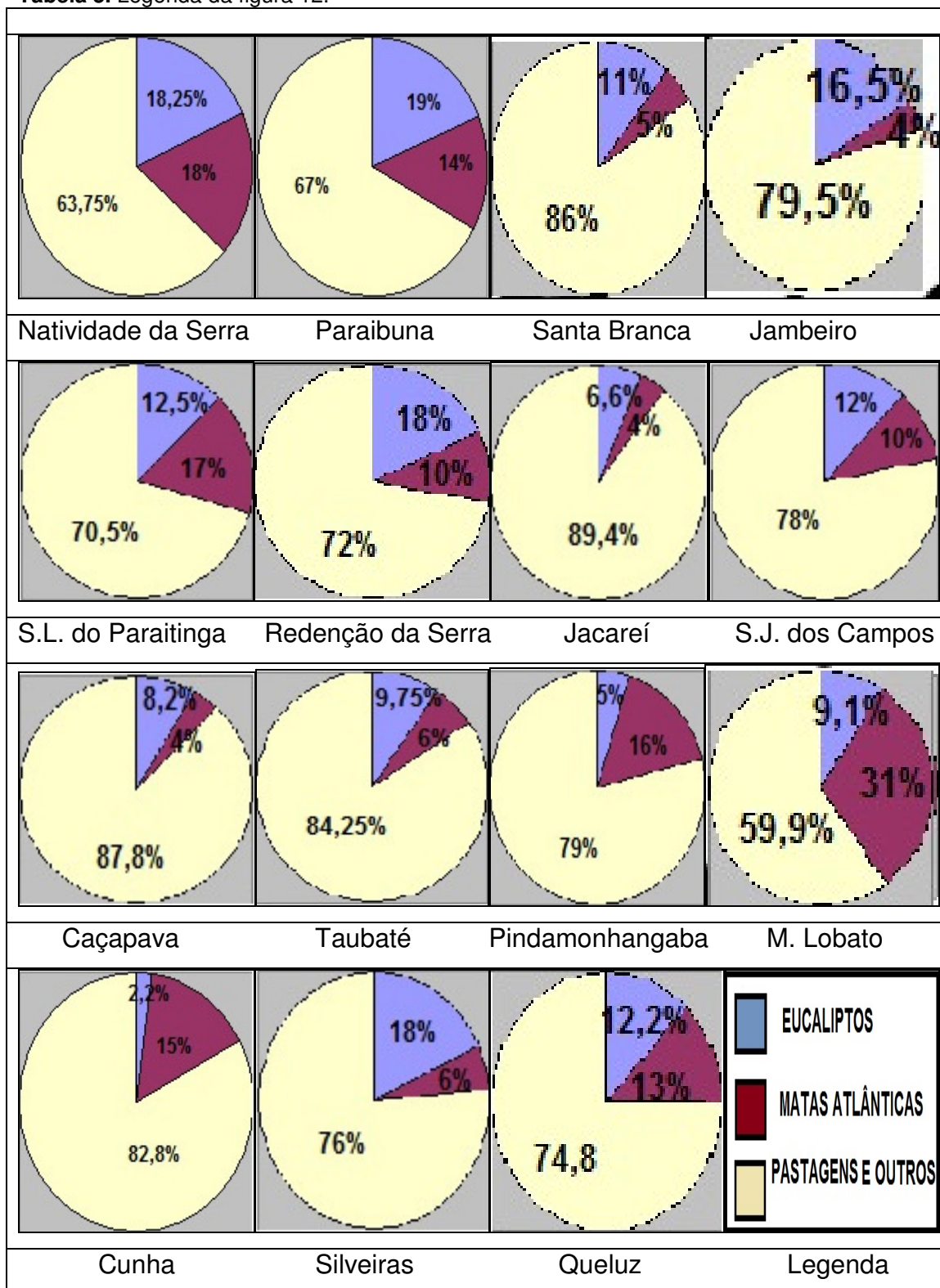
Figura 12. Ocorrência de eucaliptos e matas remanescentes no Vale do Paraíba paulista.²¹



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

²¹ Fonte: <http://www.netpower.com.br/reg.html> <Acessado em 26/06/2011, às 20h44min>.

Tabela 5. Legenda da figura 12.



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Por fim, em relação aos aspectos ambientais, utilizou-se as informações referentes à classificação dos municípios da região de acordo com a certificação Município “Verde-Azul”, para caracterizar o contexto ambiental regional ambientais, com base em parâmetros como arborização urbana, recuperação de matas ciliares, tratamento de esgotos e outros.

O Município “Verde-Azul” é um tipo de certificação indicativa do modo como os municípios investem nas diretrizes relacionadas, estabelecida na forma de parceria, pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo e os municípios signatários. A certificação Município Verde-Azul funciona como diretriz, para que os municípios possam alcançar melhores resultados em relação aos parâmetros considerados.

Essa classificação, cujo protocolo foi assinado pelos seiscentos e quarenta e cinco municípios do Estado de São Paulo, avalia dez Diretrizes Ambientais básicas, que são:

- Esgoto Tratado;
- Lixo Mínimo;
- Recuperação da Mata Ciliar;
- Arborização Urbana;
- Educação Ambiental;
- Habitação Sustentável;
- Uso da Água;
- Poluição do Ar;
- Estrutura Ambiental;
- Conselho de Meio Ambiente.

Como indica a tabela 6, com exceção do município de Lagoinha (que obteve crescimento da área de recuperação de matas ciliares), os municípios da região tiveram baixas classificações entre a maioria dos municípios paulistas nos anos de 2008 e 2009, em relação às questões ambientais.

A região manteve as duas piores posições no *ranking* dos municípios para Certificação “Verde Azul”: Potim no ano de 2008 e Aparecida no ano de 2009. Entre os municípios valeparaibanos avaliados no biênio 2008-2009, apenas São José do Barreiro melhorou sua posição, passando de 298º para 157º lugar.

Natividade da Serra, o município do Vale do Paraíba com maior expansão da área cultivada com eucaliptos nos últimos doze anos e o segundo em área total ocupada com essa atividade, embora tenha assinado o protocolo, não aparece nos *rankings* de 2008 e 2009. São José dos Campos e Taubaté, os dois municípios de maior economia da região, respectivamente, possuem a 3ª e a 6ª posições em área ocupada com eucaliptos na região, e a 353ª e 479ª posições no *ranking* da certificação Município “Verde-Azul” de 2009, deixando a desejar em relação às diretivas citadas, como, por exemplo, lixo mínimo, arborização urbana e recuperação da mata ciliar.

Tabela 6. Classificação dos Municípios Valeparaibanos na Certificação Município “Verde-Azul”.

Município	Classificação em 2008	Classificação em 2009
Lagoinha	-	35º
São José do Barreiro	298º	157º
Queluz	99º	160º
Lorena	-	201º
Paraibuna	94º	215º
Guararema	-	224º
Jambeiro	170º	280º
Guaratinguetá	-	331º
Silveiras	-	336º
Monteiro Lobato	-	345º
São Luiz do Paraitinga	-	351º
São José dos Campos	68º	353º
Caçapava	-	385º
Piquete	144º	386º
Salesópolis	52º	392º
Bananal	-	407º
Santa Isabel	175º	418º
Tremembé	242º	460º
Jacareí	-	467º
Taubaté	-	479º
São Bento do Sapucaí	-	489º
Roseira	-	503º
Cruzeiro	311º	513º
Cachoeira Paulista	-	525º
Lavrinhas	-	538º
Arapeí	-	546º
Potim	331º (penúltimo)	556º
Santa Branca	-	560º
Aparecida	197º	562º (penúltimo)
Pindamonhangaba	-	-
Areias	-	-
Redenção da Serra	-	-
Natividade da Serra	-	-
Canas	-	-
Cunha	-	-

Org.: Gerson de Freitas Junior, 2010.²²

²² Disponível em: www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul <Acessado em 10/01/2010, às 03h27min>.

“É claro que o trabalho de preservação não é tarefa exclusiva do governo federal e estadual, mas também e principalmente da administração municipal. É obrigação básica do governo municipal zelar pela qualidade ambiental, que não deve ser confundida com água encanada e rede de esgotos e que constituem o saneamento básico, mas preservar as condições ambientais vitais em parâmetros compatíveis com o bem estar físico e psíquico da população. Cabe às Prefeituras preservar áreas de nascentes, cursos de água com sua flora e fauna marginal, formações vegetais típicas, paisagens de valor cênico bem como biotopos que influem de forma direta no equilíbrio do meio ambiente” (TROPMAIR, 1987, pág. 248-249).

Os resultados apresentados constituem-se em mais uma fonte de informações sobre a péssima atenção dada às questões ambientais no contexto geral dos municípios valeparaibanos. Isto indica que os municípios da região precisam adotar alternativas para a melhoria da qualidade ambiental, para que a soma dos esforços locais possa, em conjunto, formar um quadro ambiental regional mais positivo.

A estes resultados, foram integradas algumas imagens de situações de degradação ambiental ou de atividades potencialmente degradantes relacionadas ao cultivo de eucaliptos no Vale do Paraíba paulista, como plantios em áreas de preservação permanente, construção irregular de estradas para escoamento da produção, tráfego de veículos pesados em estradas rurais, entre outras atividades causadoras de impactos ambientais negativos.

As imagens permitem identificar irregularidades durante todo o ciclo produtivo dos eucaliptos. Nos capítulos posteriores buscou-se não apenas localizar e identificar os tipos de impactos ambientais negativos, mas também classificá-los e hierarquizá-los, buscando avançar no nível de análise, integrando os dados quantitativos aos qualitativos.

Elas são representativas de maior parte das situações de impactos ambientais negativos verificados durante as oito atividades de campo realizadas,

totalizando setenta e cinco locais com plantios de eucalipto observados, sendo setenta nas áreas rurais e cinco nas áreas urbanas.

“Impacto ambiental: toda ação ou atividade, que produz alterações bruscas em todo o meio ambiente ou apenas em alguns de seus componentes. De acordo com o tipo de alteração, pode ser ecológico, social ou econômico” (ACIESP, 1997, pág.142).

Cada área apresenta uma situação de impacto ambiental específica, mesmo que alguns critérios de classificação se repitam. Contudo, a seguir, foram classificados os impactos ambientais em três situações, de forma que se possa ter uma base de orientação para situações semelhantes.

Figuras 13 e 14. Estradas irregulares e plantios de eucaliptos em declividades acentuadas.



Autor: Daniel Cursino, 2011.

Considerando apenas a construção das estradas, caracteriza-se impacto ambiental negativo ou adverso, de natureza ecológica (pois atinge os solos), direto em relação à estrutura física do solo, e indireto em relação à ocorrência de processos erosivos, de abrangência local, intrínseco ao ser restrito aos pontos de construção, com duração de médio a longo prazos, de dinâmica permanente, mas reversível quanto à plástica, com baixa resiliência do meio, devido à compactação dos solos e à ausência de fontes naturais de sementes nas proximidades, sendo os solos o compartimento abiótico atingido, com geração de resíduos sólidos do solo que serão transportados pelas chuvas e pelo vento para outros locais (baixadas ou fundos dos vales), passível de

recuperação e restauração.

No caso de plantios em encostas, considerando apenas o plantio em encostas com declividade acentuada, aproximadamente 40° de inclinação (caracterizada como de classe F ou extremamente forte) na face da encosta frontal na figura 14, caracteriza-se impacto ambiental negativo ou adverso e indireto, pois a área apresenta elevado potencial erosivo, devido à declividade, ao clima chuvoso e ao embasamento rochoso logo abaixo dos solos, que são rasos (neossolos litólicos).

A abrangência do impacto ambiental é local sobre a estrutura física dos solos, mas, ao contrário da situação anterior, por desagregação, sendo intrínseco, de médio a longo prazos, de dinâmica temporária com tendência a permanente, irreversível por ausência de bancos de sementes próximos, mas passível de recuperação e restauração, atingindo o compartimento abiótico solo, gerando resíduos sólidos que serão transportados pelas enxurradas para outros locais, por isso o impacto passará a ser extrínseco.

Figuras 15 e 16. Plantio em topos de morros e nas margens do Rio Una (bacia hidrográfica tombada por lei municipal, Taubaté-SP).



Autor: Daniel Cursino, 2011.

Considerando o fluxo de caminhões, caracteriza-se impacto ambiental negativo ou adverso, de natureza ecológica, direto em relação à estrutura física dos solos durante o trajeto devido à compactação causada, intrínseco, de abrangência local, com duração de curto prazo, pois se restringe aos momentos de trânsito durante o período de colheita, mas cumulativo e

recorrente, de dinâmica permanente, irreversível, com baixa resiliência do meio, sendo os solos o compartimento ambiental atingido, mas passível de recuperação e restauração. Sendo também social e direto, devido à poluição sonora, mas temporário considerando-se ao horário de trânsito, mas recorrente e de duração de longo prazo caso se mantenha, mas local e intrínseco.

Figuras 17 e 18. Caminhão para transporte de eucaliptos trafegando em via rural e plantio em solo degradado.



Autores: Daniel Cursino e Gerson de Freitas Junior, 2011.

No caso da área atingida por incêndio, o impacto ambiental é negativo ou adverso, de abrangência local, com tempo variável de duração, mas temporário em relação à dinâmica, mas reversível e de alta resiliência, atingindo os meios abiótico (solos) e biótico (fauna e árvores plantadas), intrínseco e com geração de resíduos transportados pelo vento e pela chuva.

Figuras 19 e 20. Erosão severa e ocorrência de incêndio em áreas de plantios de eucaliptos.



Autor: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Pode-se afirmar, portanto, que os principais impactos ambientais negativos ou adversos, com especificidades locais, apresentam um padrão que se repete por toda a região, constando os seguintes:

- Erosão (causada por plantios em topos de morros, em locais com declividades acentuadas ou com processos erosivos severos).
- Alteração da estrutura física dos solos pela compactação, devido à construção irregular de estradas rurais.
- Perda de nutrientes (volatilização), compactação, perda de umidade, morte de fauna, e outros impactos causados pela ocorrência de incêndios.
- Erosão superficial ou laminar e erosão em sulcos, desagregação dos solos e lixiviação, devido à exposição dos solos às intempéries após a colheita.
- “Sufocamento” da rebrota de matas ciliares devido aos plantios dentro das faixas ciliares ribeirinhas protegidas por lei.

Figuras 21 e 22. Estrada e seriema em áreas de plantios de eucaliptos.



Autores: Gerson de Freitas Junior, 2011 e Camila Labrego, 2008.

4. EMBASAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO E CONCEITUAL

Buscou-se compreender a distribuição dos plantios de eucaliptos na perspectiva da Geografia, utilizando-se conceitos próprios da Biogeografia (Fisionômica e Ecológica) para explicar os aspectos geográficos e ecológicos do cultivo de eucaliptos e sua relação com as condições geoecológicas dos locais onde é inserido.

Além destes, foram considerados fundamentos teóricos e conceituais de outras áreas do conhecimento que também estão relacionadas ao cultivo de eucaliptos, como as Ciências Florestais, a Ecologia e a Biologia, e para a classificação e hierarquização dos impactos ambientais, utilizou-se os critérios propostos por Spadotto (2002).²³ Utilizou-se a proposta teórica de Troppmair (1987), relativa às unidades espaciais geossistêmicas para hierarquizar os impactos ambientais relacionados ao plantio de eucaliptos, pois cada geossistema da região valeparaibana apresenta diferentes respostas geoecológicas ao uso intensivo das monoculturas de eucaliptos.

A Biogeografia Fisionômica valoriza a descrição das condições gerais da vegetação, utilizando, para isso, as observações e descrições de campo e a interpretação de mapas, imagens de satélite e fotografias aéreas. Ela possui um caráter limitado na pesquisa, mas proporciona uma primeira abordagem para se elaborar um quadro das condições ambientais.

A Biogeografia Fisionômica aproxima-se dos trabalhos clássicos da Geografia e complementa o trabalho em Biogeografia Ecológica, que tem maior relação com as pesquisas contemporâneas em Meio Ambiente, tratando das causas de impactos ambientais, alterações na paisagem e buscando propor alternativas para a recuperação e conservação.

Para os estudos mais amplos, é necessário utilizar a Biogeografia Ecológica, pois ela estuda a distribuição geográfica dos seres vivos de forma mais

²³ SPADOTTO, Cláudio A. Classificação de Impacto Ambiental. 2002 [online]. Disponível em: www.cnpma.embrapa.br/herbicidas <Acessado em 13/08/2010, às 18h30min>.

aprofundada, relacionando os padrões de distribuição às condições geológicas do ambiente em diferentes escalas temporais.

Na Biogeografia Ecológica, o estudo do Meio Ambiente não deve ser uma somatória de dados, posteriormente sobrepostos e cruzados, à semelhança dos modelos geográficos, mas integrados nas etapas de síntese, para que seja elaborado um quadro explicativo, o mais próximo possível da realidade.

Embora a concepção ecológica na Biogeografia seja algo bastante antigo, desde o século XIX, pois alguns cientistas que se dedicavam aos estudos biogeográficos, como Wallace, por exemplo, já trabalhassem nessa perspectiva de integrar os elementos históricos e ecológicos para compreender a distribuição das espécies, é apenas com a Biogeografia Moderna, na segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial, que a Biogeografia passa a incorporar a Ecologia como método.

Neste trabalho, foram considerados os padrões de distribuição dos eucaliptos na Austrália, de forma que essa base teórica contribuísse para entender como é a distribuição dos cultivos no Brasil. Isto, pelo fato de que mesmo havendo grande desenvolvimento tecnológico, principalmente para a melhoria genética das mudas, com objetivos produtivos, a capacidade de adaptação e desenvolvimento das espécies de eucalipto no Brasil responde diretamente às características climáticas dos locais onde se pretende cultivá-los.

“O Brasil em termos climáticos para o cultivo do eucalipto possui duas regiões: tropical e subtropical. A região sudeste, predominantemente tropical e não sujeita a geadas de forte intensidade, concentra a maior área de plantio. Esse é primeiro parâmetro que delimita o uso das espécies de eucalipto para plantio (...). As espécies indicadas para a região subtropical são E. benthamii (comprovadamente resistente à geada) e E. dunnii (resistência parcial a geadas). Para áreas situadas em regiões acima do paralelo 24º Sul, de clima predominantemente tropical, as mais indicadas são E. grandis, E. urophylla, E. saligna, e E. cloeziana para plantios com mudas formadas a partir de sementes

de pomares e áreas de produção de sementes” (PALUDZYSZYN FILHO, 2003, [online]).²⁴

Na perspectiva da Biogeografia Ecológica, a seguinte premissa aplica-se ao plantio dos eucaliptos fora de sua área natural de distribuição:

*“Elementos exóticos plantados e protegidos pelo homem. Sua propagação é totalmente dependente de contínua atenção. [Ex.] Eucalipto, no Brasil, não é nativo, nunca germina sob condições naturais”*²⁵ (DANSEREAU, 1957, pág. 267).

Isto quer dizer que, diferente de outras espécies introduzidas pelo homem, como algumas variedades de capim, o eucalipto não coloniza outras áreas além daquelas onde é plantado. Portanto, **a área ocupada está diretamente relacionada ao controle feito pelo homem.**

Essa premissa teórica auxilia a entender porque os eucaliptos, caso não sejam acompanhados pelos plantadores, perdem a competição para as ervas e outras plantas rasteiras, inclusive as de cerrado, e não se propagam além das áreas nas quais foram plantados.

A Biogeografia atual (Moderna) mantém procedimentos da Biogeografia Clássica e da Biogeografia Wallaceana²⁶, com todas as particularidades históricas contemporâneas, como a preocupação com a conservação e a incorporação de conteúdos teórico-metodológicos da Antropologia, da Etnografia, e de outros ramos do conhecimento, e da utilização de instrumentos de alta tecnologia, suas teorias, práticas e concepções científico-filosóficas dos estudiosos da Biogeografia são direcionadas para a conservação dos ambientes. Portanto, a Biogeografia de hoje é, sobretudo, uma **Biogeografia da Conservação.**

²⁴ Embrapa Florestas. Sistemas de Produção, 4. ISSN 1678-8281 Versão Eletrônica. Ago./2003 (Estéfano Paludzydzin Filho e vários autores).

²⁵ *“Exotic elements planted and protected by man. Their propagations is totally dependent upon continued attendance. Eucalyptus, in Brazil, does not naturalize, never having germinated under natural conditions”* (DANSEREAU, 1957, p.267).

²⁶ Sobre a história da Biogeografia, ver FURLAN (2005) in VENTURI (2005, pág. 99-100).

Esta concepção também foi importante no caminho teórico escolhido para a pesquisa, pois as concepções relacionadas à conservação ambiental serviram como base para a elaboração do trabalho, visto que o Vale do Paraíba é uma região que carece de ações de conservação em diversos níveis, devido à grave situação de degradação dos recursos naturais que a região apresenta.

Tabela 7. Caracterização das espécies.

Localização do plantio	Uso da madeira	Espécie de eucalipto indicada	Comportamento da espécie
Em regiões sujeitas a geadas severas e frequentes.	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal) e serraria.	<i>E. dunnii</i>	Apresenta rápido crescimento e boa forma das árvores. Apresenta dificuldades na produção de sementes.
Em regiões sujeitas a geadas severas e frequentes.	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal).	<i>E. benthamii</i>	Boa forma do fuste, intensa rebrota, fácil produção de sementes. Requer volume alto de precipitação pluviométrica anual.
Em regiões livres de geadas severas.	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal), celulose de fibra curta, construções civis e serraria.	<i>E. grandis</i>	Maior crescimento e rendimento volumétrico das espécies. Aumenta a qualidade da madeira com a duração do ciclo.
Em regiões livres de geadas severas.	Uso geral.	<i>E. urophylla</i>	Crescimento menor que <i>E. grandis</i> , boa regeneração por brotação das cepas.
Em regiões livres de geadas severas.	Fins energéticos laminação, móveis, estruturas, caixotaria, postes, escoras, mourões, celulose.	<i>E. saligna</i>	Madeira mais densa quando comparada ao <i>E. grandis</i> ; menos suscetível à deficiência de Boro.
Em regiões livres de geadas severas.	Fins energéticos, serraria, postes, dormentes, mourões estruturas, construções	<i>E. camaldulensis</i>	Árvores mais tortuosas recomendado para regiões de déficit hídrico anual elevado.
Em regiões livres de geadas severas.	Fins energéticos, serraria, postes, dormentes, mourões estruturas, construções.	<i>E. tereticornis</i>	Tolerante à deficiências hídricas, boa regeneração por brotação das cepas.
Em regiões livres de geadas severas.	Serraria, laminação, marcenaria, dormentes, postes, mourões.	<i>E. maculata</i>	Apresenta crescimento lento inicial. Indicada para regiões de elevado déficit hídrico.
Em regiões livres de geadas severas.	Fins energéticos (fonte de energia ou carvão vegetal), construções civis e uso rural e agrosilvopastoris.	<i>E. cloeziana</i>	Excelente forma do fuste, durabilidade natural, alta resistência a insetos e fungos.

Fonte: EMBRAPA, 2003.

Atualmente, algumas teorias têm papel central no entendimento de fenômenos relacionados à distribuição dos seres vivos, como a Teoria da Biogeografia de Ilhas, a Biogeografia Cultural, a Biogeografia Ecológica, Teoria dos Redutos de Vegetação e Refúgios de Fauna, mas conteúdos teóricos clássicos, wallaceanos e modernos mais antigos, ainda são pertinentes.

“(…) **Lei da reversão.** *A vegetação natural tende a reconquistar suas antigas posições tão logo a interferência humana cesse*²⁷ (DANSEREAU, 1957, pág.293), (Grifo nosso).

A Lei da reversão, relacionada à Biogeografia sob uma perspectiva ecológica, tem aplicação direta na questão dos cultivos de eucalipto, pois se constatou que após a retirada dos mesmos, a vegetação natural tende a recolonizar as antigas áreas ocupadas caso não tenha ocorrido comprometimento dos solos e perda total do banco de sementes.

De acordo com a **Lei da Reversão**, assim como consta em Dansereau (1957), a vegetação natural tende a se recuperar quando os processos de degradação de origem antrópica cessam. No caso da área estudada pela geógrafa valeparaibana de Taubaté-SP, Anelise Marson, isso é muito evidente e confirma as colocações do Prof. Dansereau em relação à Lei da reversão. Na área em questão, nos limites entre os municípios de Taubaté e Caçapava, a vegetação de cerrados tem se regenerado onde o cultivo de eucaliptos foi interrompido e as árvores deste gênero (*Eucalyptus*) foram retiradas²⁸.

Como a questão da Conservação de florestas tropicais e dos ambientes tropicais originalmente florestados e atualmente degradados é bastante complexa, envolvendo diferentes atores sociais e muitas situações de uso do solo, além da compreensão das condições geocológicas específicas de cada

²⁷ “(…) *Law of reversion. The natural vegetation tends to regain its former positions as soon as man's interference ceases*” (DANSEREAU, 1957, pág.293).

²⁸ Os cerrados do Vale do Paraíba paulista possuem valor ecológico, histórico, científico e educacional que justificam sua proteção e o desenvolvimento de estudos específicos.

área, é necessário utilizar aporte teórico variado. Nessa condição se enquadra a região do Vale do Rio Paraíba do Sul.

As estratégias de Conservação, portanto, devem se basear na multiplicidade de fatores envolvidos, pois a história da política de criação de unidades de conservação, e esta é uma conclusão fundamental, tem mostrado que a generalização de modelos (de delimitação e gestão, por exemplo) tem causado sérias incoerências e problemas sócio-ambientais.

Isto, porque muitas áreas protegidas foram criadas sem a devida preocupação com a presença de populações humanas, com a relação que estas mantêm com os ambientes protegidos e com as características geocológicas dos ambientes em questão. As estratégias de conservação não podem ser rígidas em todas as situações, visto que tratam de realidades dinâmicas. No caso do Vale do Paraíba paulista e nas regiões próximas, como a Mantiqueira, não apenas a criação de Unidades de Conservação, mas a realização de atividades agropecuárias, o uso e manejo dos recursos naturais existentes, devem considerar estas premissas.

5. PROCEDIMENTOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS

A pesquisa está dividida da seguinte forma. Na etapa inicial buscou-se levantar informações gerais e conteúdo teórico. Nas etapas seguintes focou-se em conteúdos que tratassem exclusivamente dos eucaliptos e, na última etapa, foram realizadas entrevistas (e conversas informais) com pessoas envolvidas com atividades relacionadas ao cultivo de eucaliptos (técnicos e pesquisadores, representantes de empresas, de movimentos sociais e do poder público e produtores rurais).

As observações e medições relativas a trabalhos de campo fizeram parte de todas as etapas da pesquisa, visto que eram necessárias informações sobre as áreas ocupadas com plantios de eucalipto ou áreas próximas (declividade do terreno, ocorrência de serapilheira, ocorrência de queimadas, efeitos do corte, colheita e transporte das toras, ocorrência de plantios próximos a cursos

d'água, construção de estradas rurais para o transporte das toras, com conseqüente compactação do solo, ocorrência de processos erosivos, desenvolvimento das árvores, copas e troncos, espaçamento dos plantios e outras variáveis).

De acordo com o planejamento inicial da pesquisa, as atividades de campo foram realizadas com dois objetivos diferentes, de acordo com a etapa de trabalho.

Em um primeiro momento, optou-se por viagens de reconhecimento, com o objetivo de levantar questionamentos sobre o tema de estudo, traçar alguns possíveis trajetos futuros e fazer as primeiras observações sobre as áreas de interesse. Em um segundo momento as atividades de campo foram realizadas de forma sistemática e periódica, com o objetivo principal de levantar dados, por intermédio de medições, registro fotográfico e descrições.

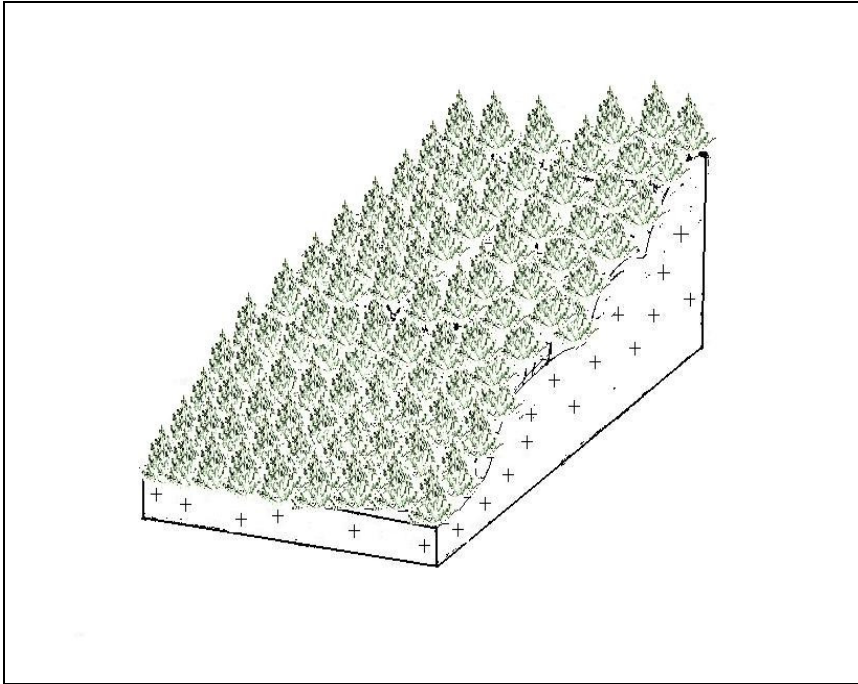
Seguindo os objetivos da pesquisa, foram verificados, aproximadamente setenta e cinco pontos de estudo, os quais apresentavam diferentes tipologias de plantio de eucaliptos, principalmente em áreas rurais, mas também em áreas urbanas, além de diferentes condições de conservação.

Foram realizadas atividades de campo por toda a região do Vale do Paraíba paulista e regiões próximas, como a Região Bragantina, a Serra da Mantiqueira e o Litoral Norte, nos sentidos Oeste-Leste e Sul-Norte, principalmente nos seguintes municípios: Taubaté, Pindamonhangaba, Tremembé, Caçapava, São José dos Campos, Jacareí, Roseira, Lagoinha, Redenção da Serra, Natividade da Serra, São Luiz do Paraitinga, Aparecida, Guaratinguetá, Lorena, Piquete, Cruzeiro, Cachoeira Paulista, Queluz, Arapeí, São José do Barreiro, Cunha, Areias e Bananal.

Durante as atividades de campo, foram utilizados alguns instrumentos de medição e registro e técnicas de representação, com base, sobretudo, no conteúdo do livro *Praticando Geografia* (VENTURI, 2005) e das aulas de *Técnicas de Campo e Laboratório em Geografia*, principalmente:

- clinômetro (confeccionado artesanalmente);
- máquina fotográfica;
- trena;
- elaboração de esboços e blocos diagrama;
- caderno de anotações.

Figura 23. Bloco diagrama: serranias cobertas com eucaliptos jovens - Redenção da Serra-SP.



Autor: Gerson de Freitas Junior, 2010.

Sem a utilização desses procedimentos de campo e instrumentos de medição, não seria possível verificar as premissas teóricas. Do mesmo modo, sua utilização teve como objetivo integrar as informações quantitativas com as qualitativas, contribuindo para a compreensão do contexto estudado.

Para a classificação e hierarquização de vinte e um, dos setenta e cinco plantios de eucaliptos onde foram realizadas observações, medições e descrições, bem como dos impactos socioambientais negativos e positivos relacionados aos plantios, foram consideradas as seguintes premissas (17 ao todo):

Tabela 8. Critérios para classificação de plantios de eucaliptos.

Critério	Valores
A – Forma do relevo	Serra (1), Morros (2) ou Planície (3).
B - Finalidade	Comercial (1) ou não-comercial (2).
C – Tamanho	Grande extensão (1), média extensão (2) ou pequeno plantio (3)
D – Adensamento	Contínuo (1) ou Mancha (2)
E – Forma	Poligonal (1), Circular (2) ou Corredor (3)
F – Aspecto	Árvores isoladas (1), grandes conjuntos (1) ou pequenos bosques (3).
G - Formação de dossel	Aberto (1), esparso (2), fechado (3).
H – Serapilheira	Ausente (1), escassa (2), presente (3) ou abundante (4).
I – Condição dos solos	Erodidos (1), compactados (2) ou sem degradação (3).
J - Exposição dos solos	Extensa (1) ou circunscrita (2) ou não ocorre (3)
L – Declividade	Elevada (1), moderada (2) ou baixa (3)
M – Geossistema	Serras (1), Mar de Morros (2) ou Vale do Paraíba (3)
N – Incêndios	Indícios (1) ou sem indícios (2)
O - Vegetação vizinha	Matas Atlânticas (1), Cerrados (2) ou pastagens (3)
P – Ecótonos	Abruptos (1) ou Graduais (2)
Q - APP's	Topos de morros (1), encostas com mais de 45° de declividade (1), margens de rios (1) ou não se aplica (2)
R – Espaçamento	Menor que tradicional 3x2m (1) ou tradicional 3x2m (2)

Autor: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Foram atribuídos valores em ordem crescente para os critérios considerados positivos e negativos de cada tipo de plantio. Critérios positivos apresentaram valores maiores, enquanto os critérios negativos receberam os menores valores. Dessa forma, cada tipo de plantio registrado recebeu uma pontuação, sendo que aqueles que apresentaram pontuação mais elevada estão em melhor estado de conservação do que aqueles que apresentaram pontuação menor. A classificação e hierarquização dos plantios e dos impactos ambientais negativos e positivos relacionados, consta no capítulo “Eucaliptos no Brasil e no Vale do Paraíba paulista”.

Para a elaboração destes critérios, fez-se uma síntese dos parâmetros considerados importantes para a classificação das condições ambientais, com base na bibliografia consultada e nas condições geocológicas da região do Vale do Paraíba paulista. Devido à dinâmica dos cultivos de eucaliptos, que mudam rapidamente, uma classificação baseada nestes parâmetros deve ser constantemente repetida, pois os parâmetros utilizados possuem aplicação apenas durante breves períodos do ciclo produtivo.

Desta forma, não é possível generalizar as condições ambientais dos cultivos considerados, apenas classificar suas condições no momento das observações. Não foi possível realizar observações contínuas e sucessivas,

durante maiores períodos de tempo, o que permitiria ter dados sistemáticos sobre cada área cultivada com eucaliptos. Portanto, os resultados alcançados nesta pesquisa referem-se a um momento específico do ciclo de desenvolvimento dos eucaliptos, e não às condições gerais dos plantios. Para tanto, seria necessário acompanhar os plantios de forma regular e sistemática.

Além disso, não foram realizadas medições sobre características químicas dos solos e dos cursos d'água próximos, o que poderia fornecer dados sobre possível contaminação por agrotóxicos, diminuindo drasticamente a pontuação do plantio na chave de classificação, tornando-o inapto.

6. OS EUCALIPTOS NA AUSTRÁLIA

6.1 Aspectos geográficos e ecológicos

*“Kookaburra sits in the old gum tree,
Eating all the gum drops he can see,
Stop, Kookaburra stop, Kookaburra,
Save some of those for me”.*²⁹

Este capítulo teve a colaboração inestimável do permacultor Michael Corcorane³⁰, australiano de Brisbane e atualmente morador do município de Piquete-SP, Vale do Paraíba paulista, que colaborou diretamente com informações sobre os eucaliptos na Austrália.

Figura 24. Kookaburra em floresta de eucaliptos.³¹



Nas páginas seguintes buscou-se refutar algumas informações incompletas ou equivocadas sobre os eucaliptos, que são muito comuns no Brasil, pois críticas

²⁹ “Kookaburra sentada no velho eucalipto, comendo todas as sementes que pode ver. Pare Kookaburra, pare Kokaburra, guarde algumas por mim!” (trecho de uma canção tradicional australiana: “*Kookaburra sits on an old gum tree*”). Kookaburra é uma ave comum na Austrália.

³⁰ Michael Corcorane desenvolve diversas experiências com reaproveitamento de resíduos orgânicos na compostagem, com o objetivo de cultivar hortaliças.

³¹ **Disponível em:** <http://www.fanpop.com/spots/australia/images/1133074/title/kookaburra-fanart> <Acessado em 22/02/2010, às 14h27min>.

baseadas nestas informações acabam sendo rapidamente refutadas, mesmo quando estão relacionadas a reivindicações sociais importantes.

Além disso, em muitas traduções, os eucaliptos, chamados na Austrália de “*gum tree*” ou literalmente “árvore de goma”, devido à resina produzida pelas árvores, são designados erroneamente como seringueiras.

“*O Eucalipto é uma árvore originária de regiões úmidas da Austrália*” (VIA CAMPESINA, 2006, pág. 6).

“*Em seu habitat de origem [do eucalipto] existe água em abundância, por isso ele está bem adaptado naquele meio onde a natureza o gerou*” (VIA CAMPESINA, 2006, pág. 6).

Nas citações acima, encontram-se exemplos destes erros sobre características ecológicas dos eucaliptos em seus habitats naturais. Como mostra a figura 25, a maior parte do clima da Austrália é formada por zonas áridas e semi-áridas, nas quais também ocorrem eucaliptos, não sendo, portanto, regiões úmidas.

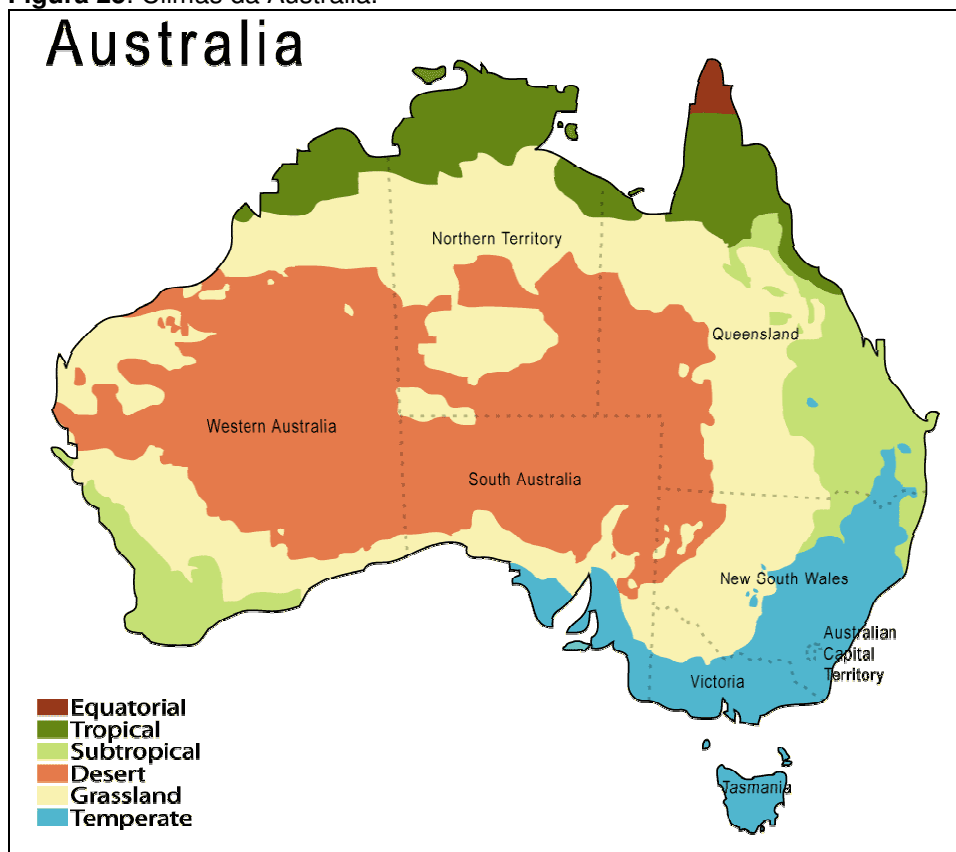
Como exemplo pode-se citar o *Eucalyptus dumosa*, o *Eucalyptus melliodora* e o *Eucalyptus blakelyi*, espécies que ocorrem em zonas de clima árido, semiárido e em zonas de transição entre climas mais secos e clima subtropical de seco a úmido com influência oceânica. Contudo, a maior densidade está nas áreas com maior disponibilidade hídrica, próximas à costa.

“*Adaptados a praticamente a todas as condições climáticas, os eucaliptos caracterizam a paisagem da Oceania de uma forma que não é comparável a qualquer outra espécie, noutro continente. Ocupando aproximadamente 13,6% do território australiano, ou 106 milhões de hectares*” (LIMA, 1984, pág.11).

Na ocasião da conversa com Michael Corcorane, o permacultor australiano citou um email que havia enviado para amigos da Austrália, no qual noticiava o fato de ter instalado um pluviômetro em sua propriedade em Piquete-SP. Contava aos amigos que o pluviômetro havia coletado 30mm de precipitação

em apenas um dia, fato que surpreendeu muito seus amigos, que lhe responderam que essa mesma quantidade é o total **anual** de chuva em alguns locais da Austrália!³²

Figura 25. Climas da Austrália.³³



Disponível em: http://www.voyagesphotosmanu.com/clima_australia.html <Acessado em 27/06/2011, aos 02min>.

De acordo com o permacultor Michael Corcorane, os solos da Austrália são, em geral, pobres e secos, apresentando baixa disponibilidade de nutrientes. Esse é um dos motivos pelos quais os australianos desenvolveram intensamente a permacultura³⁴ e a jardinagem, pois precisam utilizar técnicas produtivas que compensem a baixa disponibilidade hídrica e os solos bastante restritos à agricultura.³⁵

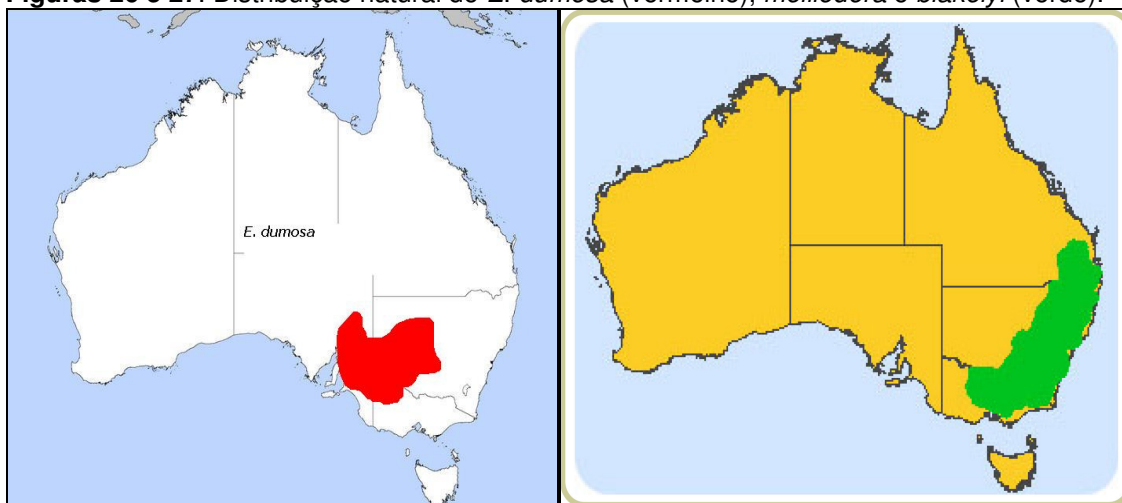
³² Provavelmente no *Outback* (Grande deserto da Austrália).

³³ Legenda da figura: Equatorial, Tropical, Subtropical, Deserto (Árido), Vegetação campestre aberta (semi-árido) e Temperado.

³⁴ Michael Corcorane informou que na Austrália os programas de TV que tratam de assuntos relacionados à permacultura e à jardinagem são muito comuns e têm grande audiência entre um público variado.

³⁵ Permacultura. "Policultura perene mista. Forma de agricultura sustentável na qual uma mistura de plantas perenes diferentes que são cultivadas juntas, destinadas a imitar a diversidade de um sistema natural e reduzir o uso de energia" (ART, 1998, pág. 417).

Figuras 26 e 27. Distribuição natural de *E. dumosa* (vermelho), *melliodora* e *blakelyi* (verde).



Disponível em: http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Eucalyptus_distribution_maps
<Acessado em 27/06/2011, aos 12min>.

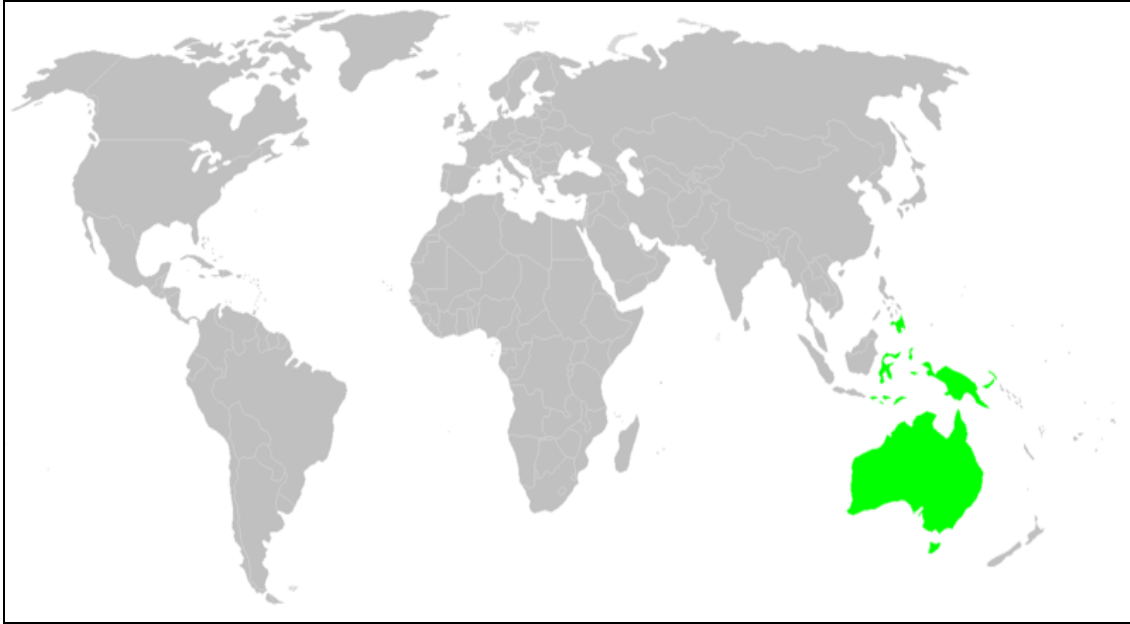
A palavra Eucalipto (do grego, *eu* + *καλύπτω*) significa “**verdadeira cobertura**”, e é isso que as florestas de eucalipto significam para as paisagens Australianas. Contudo, o nome está relacionado à estrutura protetora dos estames, conforme consta no site do Departamento de Agricultura, Pesca e Silvicultura do Governo Australiano – DAFF (*Department of Agriculture, Fisheries and Forestry*).³⁶

Embora não seja exclusivo da Austrália (seu centro de origem), pois ocorre naturalmente também na Nova Guiné e na Indonésia, foi nesta ilha que o gênero *Eucalyptus* desenvolveu a maior variedade de espécies (aproximadamente seiscentas) e formas de adaptação às diferentes condições geológicas locais, resultado do processo de isolamento geográfico insular.

De acordo com o DAFF, há onze tipos de florestas de eucaliptos, caracterizadas por espécies dominantes e pela estrutura, que pode ser aberta, fechada, mista e de outros tipos, ocupando 116 milhões de hectares no território australiano.

³⁶**Fonte:**http://www.daff.gov.au/brs/publications/series/forestprofiles/australian_forest_profiles_eucalypts <Acessado em 27/06/2011, aos 26min>.

Figura 28. Distribuição natural do gênero *Eucalyptus* pelo globo (em verde).



Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Eucalyptus_distribution_maps <Acessado em 27/06/2011, aos 33min>.

As florestas de eucaliptos também são o *habitat* principal de muitos animais endêmicos da Austrália, entre os quais se destaca o coala (*koala*), *Phascolarctos cinereus*, cuja sobrevivência depende diretamente da conservação das florestas de eucaliptos, pois a folha é seu alimento básico, e cuja distribuição natural está relacionada às florestas de eucaliptos.

Figura 29. Distribuição natural dos coalas.



Disponível em: <https://www.savethekoala.com/actoraxe/actoraxe.html> <Acessado em 27/06/2011, aos 37min>.

Embora a biodiversidade das florestas nativas de eucaliptos não seja comparável àquela das florestas pluviais que ocorrem no Brasil (principalmente daquelas que cobriam praticamente toda a região do Vale do Paraíba), em sua área de ocorrência natural há uma diversidade faunística considerável, podendo ser encontrados muitos marsupiais, répteis (principalmente cobras e lagartos), aves e outros animais.

Na grande ilha austral, os eucaliptos são o tipo de vegetação arbórea predominante, formando florestas heterogêneas, com diferentes fisionomias e padrões de distribuição, ocorrendo em uma faixa latitudinal de grande extensão, entre 7ºN até 43º39'S (LIMA, 1996, pág.25). Mesmo quando apresentam certa homogeneidade e baixa biodiversidade em relação às florestas pluviais tropicais do Brasil, as florestas de eucaliptos nativas são muito diferentes dos cultivos de eucaliptos para fins comerciais.

Como afirma o professor Walter de Paula Lima (1996, p.18), um dos maiores especialistas sobre o assunto, as condições em florestas naturais e plantações florestais são diferentes. Na natureza, os eucaliptos atingem idades avançadas, assim como ocorre no Horto de Rio Claro-SP, com exigências biológicas de água e nutrientes diferentes dos espécimes de cultivos comerciais, que, por serem jovens, têm grande exigência de água e nutrientes.

Há florestas adaptadas a diferentes condições de solos, relevo (embora a média altitudinal australiana seja por volta dos 210 metros), índices de precipitação, além de eucaliptos de dimensões extraordinárias, alcançando mais de cem metros de altura, até eucaliptos diminutos, de fisionomia arbustiva, embora, em geral, estejam adaptados a solos que baixa disponibilidade de nutrientes e a chuvas de distribuição irregular. De acordo com Leão (2000, pág. 39), citando Shimper (1903), as florestas do gênero *Eucalyptus* são classificadas como latifoliadas temperadas ou subtropicais.

Formam mosaicos florestais, com faixas de transição (ecótonos) entre as formações, ora abruptas, ora graduais. Ocorrem em toda ilha, com destaque para a costa leste e as regiões nordeste e sudeste, onde há grande

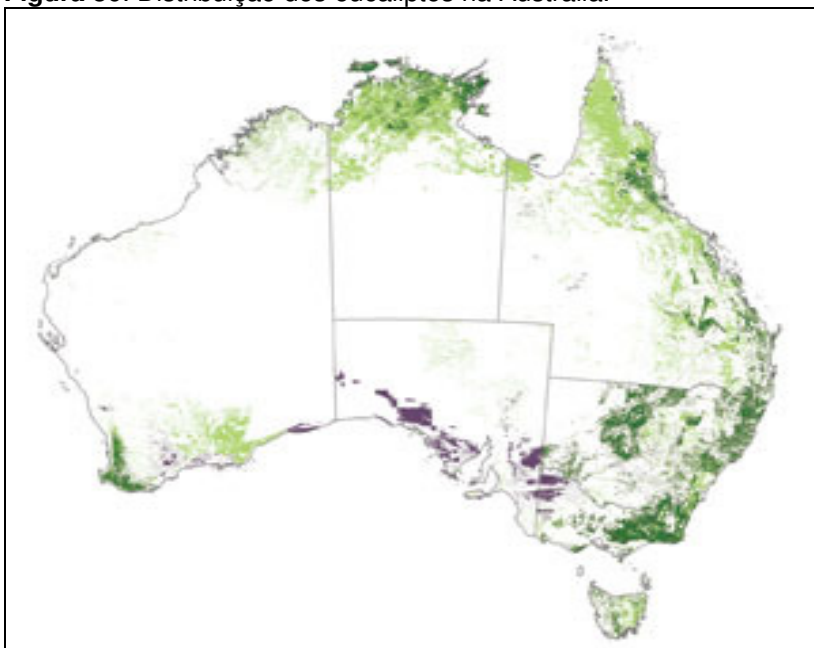
concentração e variedade de espécies (80% dos eucaliptos estão na região Sudeste do país), sendo interrompidos na região central e no centro-oeste, em trechos significativos do Grande Deserto – *Outback*.

Algumas espécies, como, por exemplo, o *E. grandis*, que ocorre na costa leste australiana, zona de clima úmido subtropical, se adaptou muito bem às condições geocológicas do Brasil.

“(…) consideremos uma área que se estende ao topo de uma colina até uma planície, contendo 4 a 5 espécies. O *E. robusta* ocorre na baixada, em solos úmidos, hidromórficos; um pouco acima, em solos um pouco mais bem drenados, aparece o *E. tereticornis*; a medida que se sobe, aparecem o *E. grandis* e mais acima o *E. saligna*” (PRYOR, 1971, pág. 56).

“As espécies de interesse para o Brasil se distribuem na costa leste e nas ilhas ao norte da Austrália” (PRYOR, 1971, pág. 53).

Figura 30. Distribuição dos eucaliptos na Austrália.



Fonte: file:///C:/Users/Gerson/Desktop/Australian%20forest%20profiles%20%20Eucalypts%20-%20DAFF.htm <Acessado em 27/06/2011, aos 51min>.

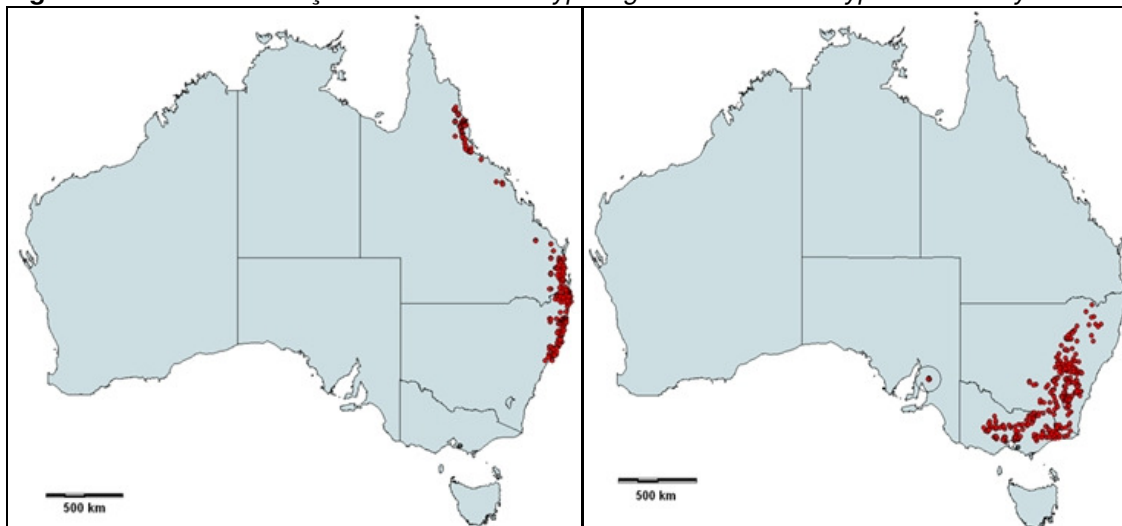
O *E. saligna* e o *E. grandis* (híbrido *E. urograndis*) são duas espécies com amplo cultivo no Brasil, principalmente nas terras altas da morraria e serranias do Vale do Paraíba paulista e áreas próximas, com clima tropical e alta

pluviosidade. Além disso, ainda é o utilizado na região paulista, o híbrido de *E. camaldulensis* e *E. grandis*.

Embora o gênero apresente essa ampla distribuição no território australiano, algumas espécies ocorrem de forma mais restrita, enquanto outras possuem áreas de ocorrência mais extensa. As florestas de eucaliptos nativas estão sujeitas a ameaças muito semelhantes às que ocorrem com as florestas nativas do Brasil.

Além do corte, que é uma atividade tradicional para o uso da madeira, praticada desde o início da colonização, e das derrubadas para dar espaço às pastagens, os incêndios devido a períodos de seca, além daqueles causados pelo uso indevido do fogo, são os principais problemas enfrentados pelos eucaliptos em áreas naturais, fazendo com que muitas espécies de eucaliptos estejam em extinção na Austrália. Embora muitas espécies de eucaliptos tenham desenvolvido estratégias evolutivas de adaptação à ocorrência de fogo.

Figuras 31 e 32. Distribuição natural do *Eucalyptus grandis* e do *Eucalyptus macrorhyncha*.



Assim como no Brasil, as autoridades da Austrália têm criado Unidades de Conservação para proteger as florestas nativas e, logo, os ambientes e animais relacionados a elas, pois, no caso daquele país, os eucaliptos são fundamentais para a conservação dos solos, da biodiversidade animal e dos recursos hídricos.

6.2 Aspectos histórico-culturais³⁷

O gênero *Eucalyptus* está diretamente ligado à história dos povos da Austrália há milhares de anos, desde os diversos usos e significados que as árvores possuem para os aborígenes, passando pelos colonizadores pioneiros, até chegar aos atuais habitantes, para os quais os eucaliptos continuam a fornecer uma grande variedade de produtos, sendo que muitos usos criados pelos aborígenes foram incorporados pelos colonizadores europeus.

Os eucaliptos estão entre as plantas mais versáteis utilizadas pelos povos aborígenes da Austrália, visto que possuíam muitos usos diretos e indiretos, sendo que todas as partes da árvore eram aproveitadas.

Além de fazerem parte de lendas e do imaginário tradicional, essas árvores forneciam abrigo e instrumentos cotidianos, eram moradas de espíritos, orientavam a locomoção em situações diversas e abrigavam os animais de caça.

A casca era utilizada para embrulhar alimentos, para cozinhar e para forrar cestos, na composição de escudos, canoas, pratos e em cerimônias religiosas e enterros. Da resina é extraído um óleo que até hoje é utilizado como anti-séptico, também na fabricação de sabonetes e adesivos.

De acordo com Michael Corcorane, as raízes e galhos eram utilizados pelos nativos australianos para confeccionar bumerangues, lanças e arpões. Os galhos também eram trançados e utilizados para transportar objetos e até bebês.

Em regiões áridas a água armazenada nas raízes era utilizada para saciar a sede. Além disso, os aborígenes preparavam bolos com as sementes e alimentavam-se das larvas de insetos que eram encontradas nos troncos das árvores.

³⁷ Item 6.2 baseado em entrevista realizada com o permacultor Michael Corcorane e em materiais cedidos por ele, como textos e outros documentos.

As folhas, quando queimadas, serviam para espantar insetos, além de também serem usadas devido às propriedades aromatizantes, para fazer chá e bebidas adoçadas. As propriedades aromatizantes dos eucaliptos são conhecidas no mundo todo, sendo utilizadas nas indústrias de alimentos (doces) e de limpeza (desinfetantes), por exemplo.

As flores possibilitam o desenvolvimento de uma importante atividade econômica associada à existência das florestas: a apicultura. A produção de mel de eucalipto é uma atividade de considerável importância na Austrália, conforme consta no site do DAFF.

Muitos dos primeiros colonizadores europeus da Austrália trabalhavam como peões transportando gado, às vezes por milhares de quilômetros de distância. Durante as noites, quando acampavam, utilizavam o chá de eucalipto para se aquecer e alguns colonizadores substituíam os tradicionais chás de seu país natal, pelo chá feito com folhas de eucaliptos.

Além disso, não era raro que, ao adormecerem embaixo das árvores, os peões fossem atingidos pela queda de galhos de grandes dimensões, levando-os à morte. Por isso, tradicionalmente os eucaliptos também são chamados de “*widow tree*” (árvore das viúvas) e algumas variedades recebem a designação de “*tea tree*” (árvore de chá).

Como muitas florestas nativas de eucaliptos possuem árvores de grandes dimensões, em diâmetro e altura, e, muitas espécies possuem troncos com uma coloração clara ou branca, seu conjunto, durante as noites, formava fisionomias assustadoras, o que inspirou os colonizadores a chamar os eucaliptos também por “*ghost tree*” (árvore fantasma). É provável que tenha sido esta coloração do tronco que deu origem ao nome científico de uma das centenas de espécies de eucaliptos: o *E. alba*.

A madeira dos eucaliptos há muito tempo, tem sido amplamente utilizada na construção de casas, principalmente na estrutura das mesmas. A derrubada de

florestas de eucaliptos com esta finalidade ocorreu de forma considerável na história australiana.

Como no Brasil, os eucaliptos são muito usados na arborização de ruas, avenidas, praças e áreas de lazer na Austrália. Isoladas, em pequenos bosques ou em forma de corredor, estas árvores, ou são remanescentes de florestas anteriores à urbanização, ou foram plantadas com o objetivo específico de arborizar as cidades.

O folclore sobre os eucaliptos é compartilhado por aborígenes e colonizadores, embora com importância cultural diferente. Para impedir que as crianças brincassem próximo às florestas de eucaliptos, por exemplo, os adultos contavam histórias sobre perigosos coalas que caíam sobre as crianças, os “*drop bears*”.

Figura 33. Os “*drop bears*”.³⁸



Conforme o exposto pode-se afirmar que os europeus incorporaram muitas lendas sobre os eucaliptos à medida que foram colonizando o território australiano, se familiarizando com as paisagens locais e passando a utilizar os recursos naturais, entre eles os eucaliptos, no seu cotidiano. Os eucaliptos passaram a fazer parte da identidade cultural de todo o povo australiano.

³⁸ Desenho enviado em email por Michael Corcorane.

Christmas where the gum trees grow

(Val Donlon / Lesley Sabogal)

*“Christmas where the gum trees grow
There is no frost and there is no snow
Christmas in Australia's hot
Cold and frosty is what its not
When the bloom of the Jackaranda tree is here
Christmas time is near*

*From England came our Christmas fare
They even said what Santa should wear
But here down under for summers cool
Santa should dip in a swimming pool”.³⁹*

Como visto neste capítulo, os eucaliptos, em sua área de distribuição natural, estão adaptados a diferentes condições climáticas, pedológicas e hidrográficas. Ao contrário do que afirmavam as citações do início do capítulo, há muitas espécies de eucaliptos e nem todas são originárias de áreas úmidas ou abundantes em água.

Os eucaliptos, como foi possível verificar, têm fornecido aos humanos muito mais benefícios do que problemas e são tão culpados de ser cultivados em terras brasileiras como o arroz, a cana-de-açúcar, o café, a laranja ou outros vegetais.

Assim como estes produtos agrícolas que foram introduzidos em áreas diferentes daquelas de sua ocorrência natural, o gênero *Eucalyptus* foi levado para diversos países, podendo ser considerado um dos exemplos mais notáveis de difusão pelo globo a partir da ação humana. Ao contrário dos outros vegetais citados, os eucaliptos não são utilizados diretamente na

³⁹ “Natal onde os eucaliptos crescem
Não há geada e não há neve
Natal na Austrália é quente
Frio e geada é o que não há
Quando o Jacarandá floresce
O Natal está perto

Da Inglaterra veio nossa tradição do Natal
Eles ainda disseram o que o Papai Noel deve usar
Mas aqui debaixo de verões frescos
Papai Noel deve mergulhar em uma piscina”.

alimentação humana, com exceção do consumo realizado pelos aborígenes australianos.

Devido à sua grande capacidade de adaptação a diferentes condições geoecológicas, principalmente em áreas tropicais, e às numerosas possibilidades de uso, os eucaliptos têm sido cultivados em vários países. Contudo, a introdução crescente de eucaliptos produz novos cenários de vegetação pelo globo, exigindo estudos contínuos para que os impactos sociais e ambientais sejam mais bem entendidos e corrigidos.

As informações deste capítulo podem elucidar alguns equívocos e reducionismos sobre os eucaliptos e apresentar possibilidades complementares de uso, principalmente extrativistas complementares, às populações envolvidas com plantios de eucalipto em diversos lugares.

7. OS EUCALIPTOS NO BRASIL E NO VALE DO PARAÍBA PAULISTA

As florestas de eucalipto nativas ocorrem principalmente na Austrália, mas também na Tasmânia e em ilhas próximas. No entanto, o gênero *Eucalyptus* é um dos exemplos mais impressionantes de propagação pelo globo devido a atividades humanas.

Devido à sua grande capacidade de adaptação a diferentes condições geológicas, principalmente em áreas tropicais, e às numerosas possibilidades de uso, com destaque como matéria-prima da indústria de papel e celulose, os plantios de eucaliptos para fins produtivos têm sido implantados em diversos países, inclusive no Brasil e, mais especificamente, na região do Vale do Paraíba paulista.

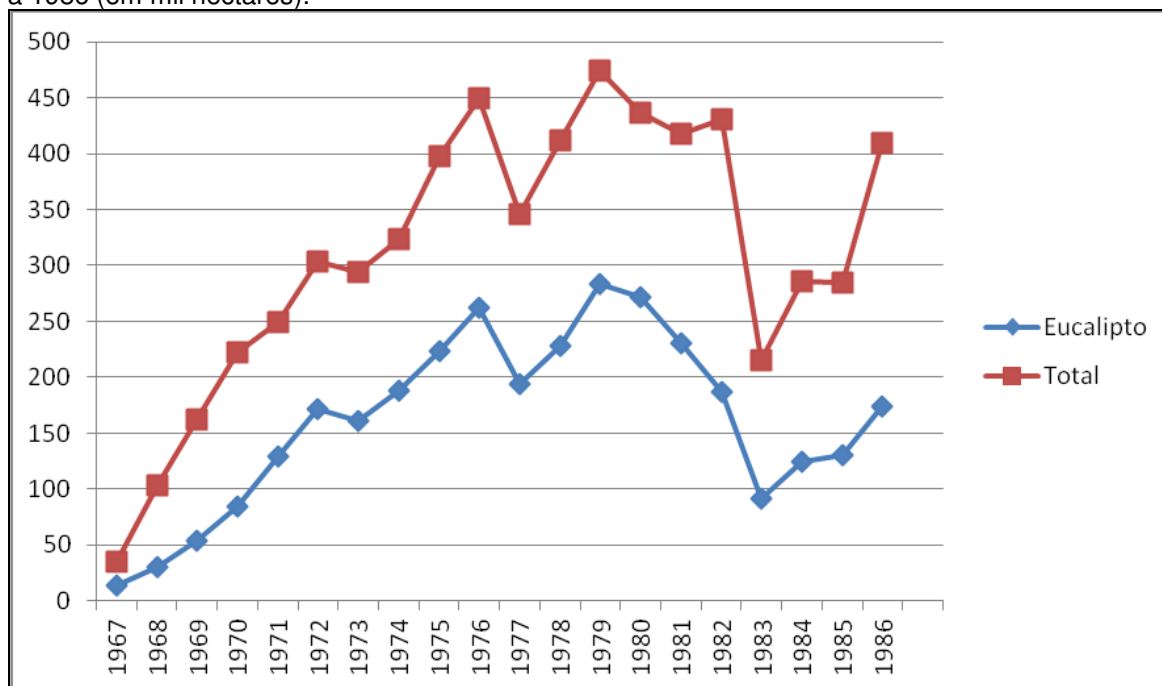
O contexto atual no Brasil é resultado de um longo processo histórico de investimentos técnicos, científicos, financeiros e legais, para o desenvolvimento e expansão do cultivo de eucaliptos no Brasil e, mais especificamente, na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul em seu trecho paulista (no Sudeste do país).

No caso brasileiro, houve um grande envolvimento e o trabalho integrado de instituições relacionadas ao setor florestal (universidades, institutos de pesquisa, empresas, laboratórios e associações), que atuaram junto às esferas governamentais para que fosse constituído um cenário favorável ao desenvolvimento e consolidação do setor produtivo baseado no cultivo do gênero *Eucalyptus*.

O país passou da condição de importador de papel, na primeira metade do século XX, para grande exportador (4º exportador mundial no ano 2000, atrás de Canadá, EUA e Suécia, sendo o primeiro na exportação de celulose de eucalipto) e possuidor de plantios clonais (melhorados geneticamente e altamente produtivos – menor tempo de crescimento com maior ganho de biomassa e qualidade da fibra), no final da primeira década do século XXI, com perspectivas de ampliação da área de cultivo até o ano de 2020, para atender a

crecente demanda, não apenas no setor de papel e celulose, mas também nos setores de siderurgia, resinas e aromáticos, fármacos, produção de mel (passou a 5º maior produtor mundial), placas, aglomerados, fibras e compensados de madeira, construção civil, e, possivelmente, no setor de energia da biomassa, na forma de *pellets* e briquetes⁴⁰.

Gráfico 3. Reflorestamentos Efetuados com Recursos dos Incentivos Fiscais no Brasil – 1967 a 1986 (em mil hectares).



Fonte: Estatísticas de Reflorestamento, IBDF (1988) in LEÃO, 2000, pág. 219.

Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

“Atualmente [2000], há pelo menos 150 itens [madeireiros] com importância no comércio internacional” (LEÃO, 2000, pág. 85).

Como afirma Setúbal in Queiroz & Barrichello (2007, pág. 4), os setores produtivos baseados no cultivo de eucaliptos são responsáveis pela geração de muitos empregos, sendo que cerca de 1,1 milhão de pessoas e 742 municípios, mais do que todos os municípios do Estado de São Paulo, são beneficiados direta e indiretamente (de forma permanente ou temporária) por atividades relacionadas ao cultivo de eucaliptos.

⁴⁰ Briquetes e *Pellets*: pequenos aglomerados bioenergéticos produzidos a partir do reaproveitamento de resíduos de biomassa, com alto potencial de geração de calor, utilizados para fins residenciais (calefação, por exemplo) e industriais (termoelétricos, por exemplo).

Tabela 9. Floração de espécies de Eucalipto visando produção de mel durante todo o ano.

Espécie	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alba	X	X	X	X			X	X			X	X
Camaldulensis							X				X	X
Citriodora			X	X	X			X	X	X		
Ficifolia (vari. Alba)			X	X	X		X	X	X			X
Ficifolia (var. Coemina)		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Resinífera										X	X	X
Robusta		X	X	X								
Tereticórnis					X	X	X	X	X			

Fonte: MUXFELDT, 1985, pág. 107.

Os setores produtivos relacionados movimentam quantias milionárias em dinheiro todos os anos, as empresas possuem tecnologia de ponta, tanto em pesquisa genética, como em maquinário, por exemplo, e estão organizadas na forma de associações e grupos com grande influência econômica e política.

Entre as empresas mais importantes do setor, pode-se citar as seguintes: Aracruz Celulose, Arauco Florestal Arapoti S.A., ArcelorMittal BioEnergia Ltda., ArcelorMittal BioFlorestas Ltda., Caxuana S/A Reflorestamento, Celulose Nipo-Brasileira S/A - CENIBRA, CMPC Celulose Riograndense, Copener Florestal Ltda., Duratex S/A., Eucatex S/A Indústria e Comércio, Fibria Celulose S/A, Florestal Oriental, GERDAU, International Paper do Brasil Ltda, Jari Celulose, Papel e Embalagens S.A., Klabin S/A, Lwarcel Celulose Ltda, Masisa do Brasil Ltda., Montes Del Plata S.A., Nobrecel Celulose e Papel, Rigesa Celulose, Papel e Embalagens Ltda., Stora Enso Florestal RS Ltda., Suzano Papel e Celulose S.A., Veracel Celulose S/A, V&M Florestal Ltda., entre muitas outras.

Como no caso de Salesópolis-SP e de Martinho Campos-MG, um grande número de municípios e seus habitantes se beneficiam direta e indiretamente de atividades relacionadas aos eucaliptos, pela geração de empregos permanentes e temporários. Além disso, há as formas de parceria entre empresas e produtores rurais, com arrendamento por até vinte anos, fomento e outras modalidade de investimento.

Desde a pesquisa em laboratórios, passando pelo plantio e manutenção das mudas, pelo transporte das toras, pela transformação nas indústrias, pelo aproveitamento dos resíduos e chegando à etapa de comercialização.

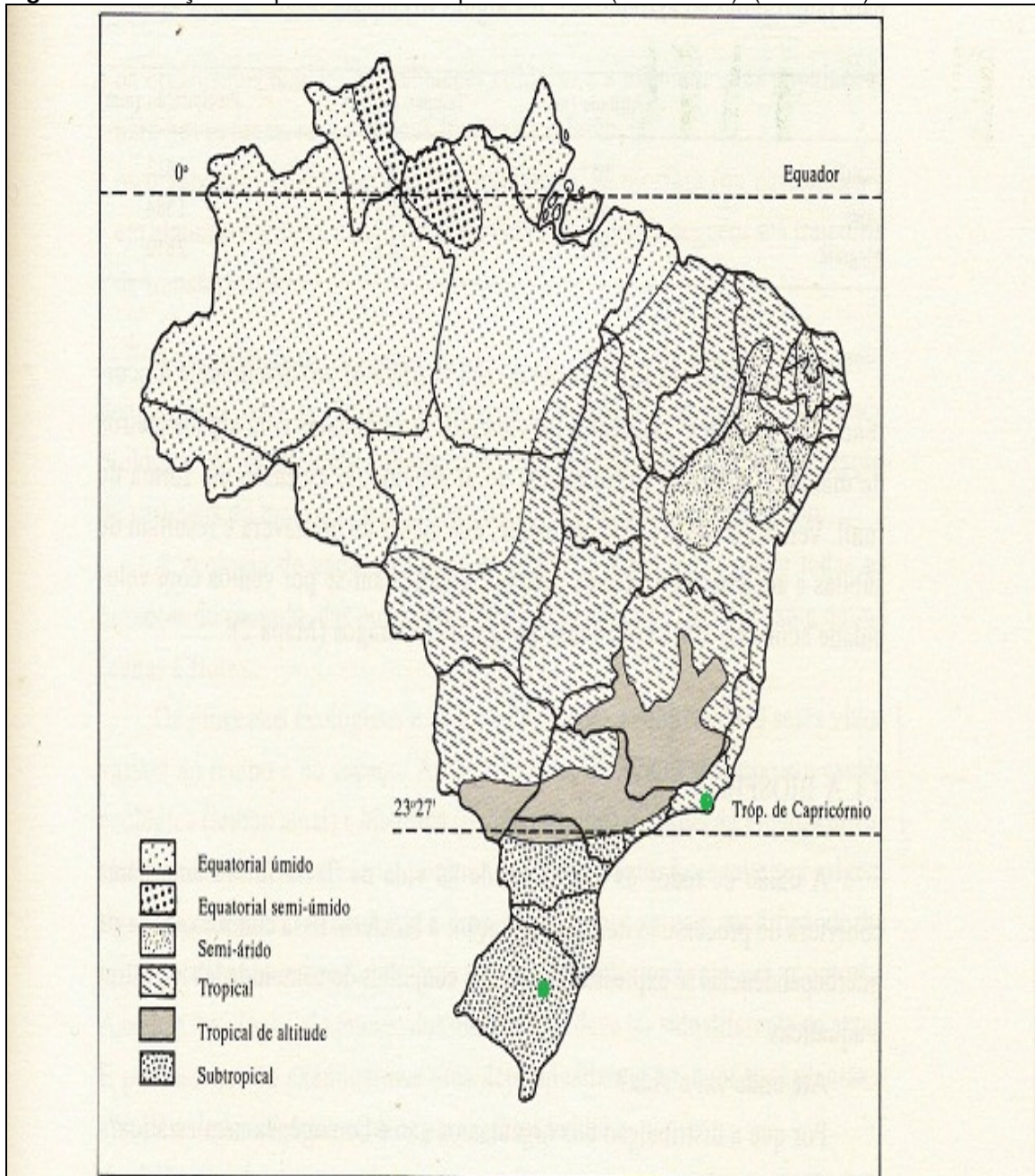
Contudo, como várias empresas do setor fazem parte de grupos internacionais ou possuem capital internacional (Lorentzen, da Noruega, Stora Enso, de Suécia e Noruega, por exemplo)⁴¹ a maior parte das divisas geradas no setor florestal à base de eucaliptos não beneficia diretamente as populações dos municípios nos quais há cultivos de eucaliptos, como ocorre com a maior parte dos municípios do Vale do Paraíba paulista.

Duas grandes empresas do setor madeireiro que atuam na região, Fábria Celulose S/A e Nobrecel Celulose e Papel, com plantas industriais instaladas respectivamente em Jacareí e Pindamonhangaba, atuam em fazendas de um número muito maior de municípios da região, como Natividade da Serra, Silveiras, São Luiz do Paraitinga, Lagoinha, Taubaté, Piquete, Cunha e outros.

Desde a introdução das primeiras mudas para fins ornamentais, no Rio de Janeiro, em 1824 (QUEIROZ & BARRICHELLO, 2007, pág.18), e no Rio Grande do Sul, em 1868, passando pelo pioneirismo de Edmundo Navarro de Andrade, no início do século XX, em terras paulistas, a serviço da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, até chegar à situação atual, na qual o país possui a maior produtividade por hectare do mundo (cinco vezes maior do que em 1965), ocupando o segundo lugar em área plantada, atrás somente da Índia, houve um desenvolvimento tão impressionante que até mesmo pesquisadores australianos já vieram ao Brasil obter sementes de espécies que se tornaram raras em seu país, com o objetivo de recompor as florestas de eucaliptos devastadas da Austrália e aumentar a variabilidade genética das mesmas. Pode-se afirmar que, se a Austrália é o centro de origem do gênero *Eucalyptus*, o Brasil tem sido, com toda certeza, o grande laboratório dos eucaliptos no mundo.

⁴¹ **Fonte:** Via Campesina. O Latifúndio dos Eucaliptos: informações básicas sobre as monoculturas de árvores e as indústrias de papel. Rio Grande do Sul, 2006.

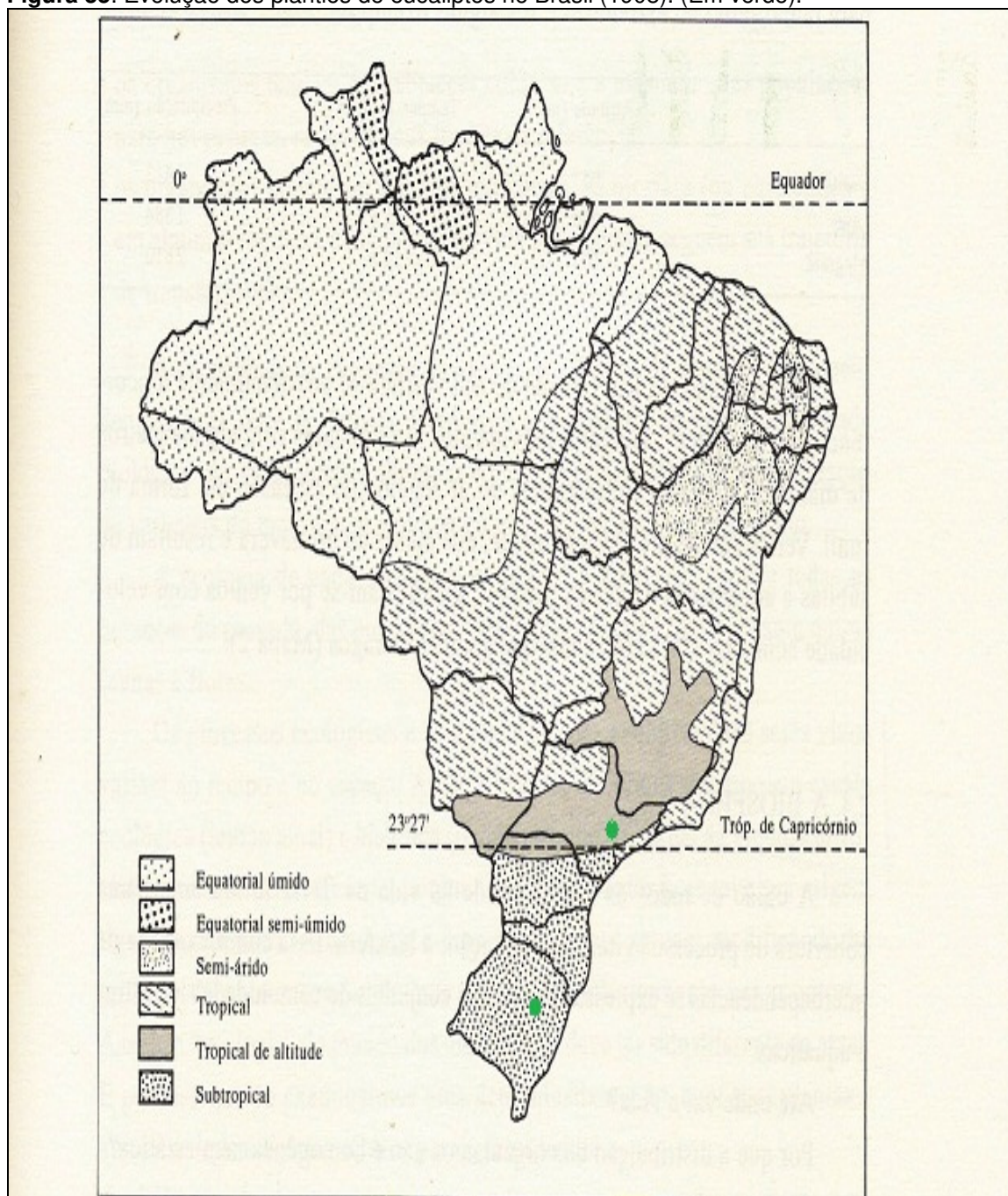
Figura 34. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1868-1908). (Em verde).⁴²



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

⁴² **Fonte das figuras:** ROSS, 2001.

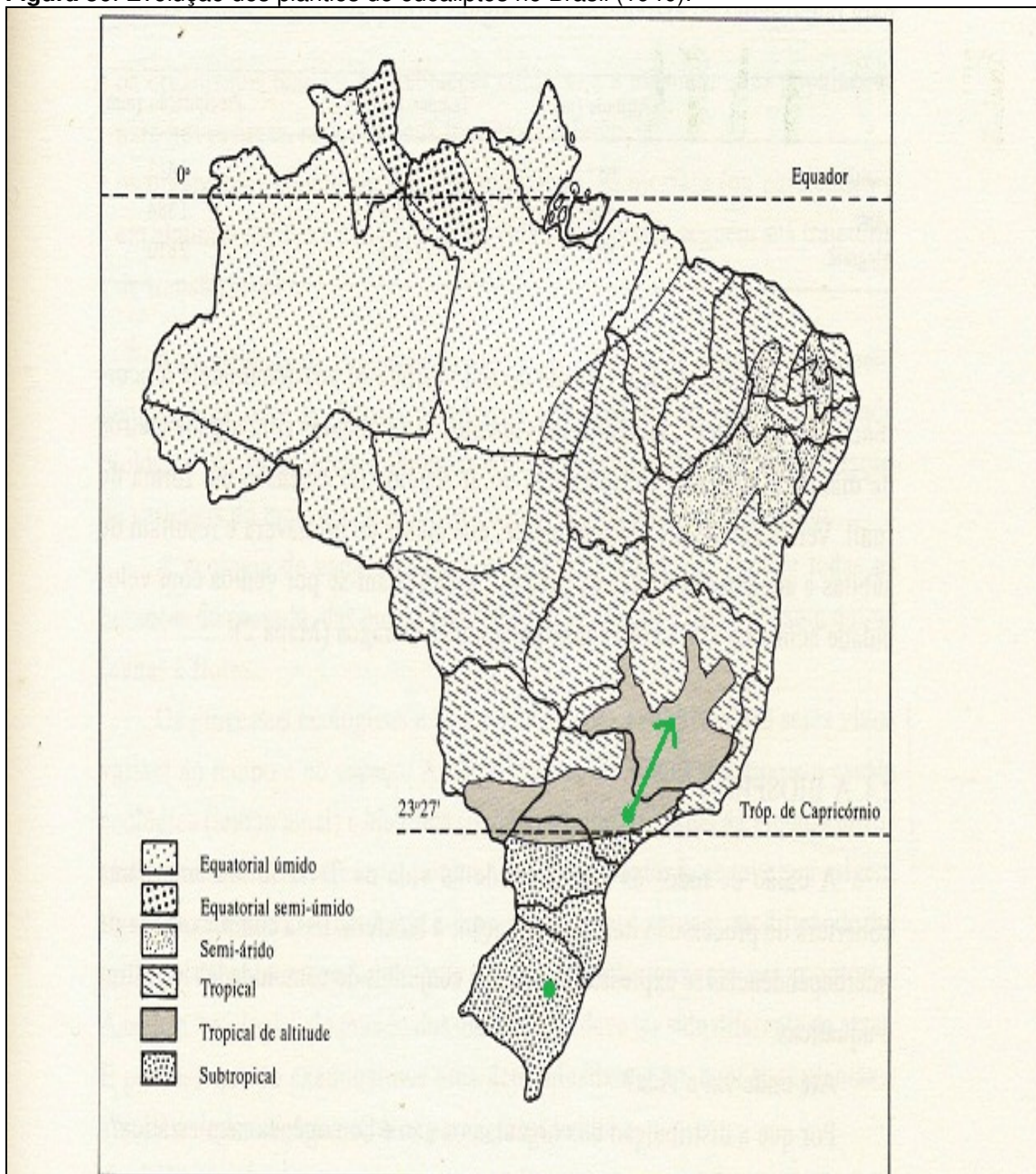
Figura 35. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1908). (Em verde).



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Após serem plantados no Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul com finalidade estética no século XIX, Edmundo Navarro de Andrade, pioneiro do cultivo de eucaliptos no Brasil com finalidade produtiva, realizou plantios experimentais em Jundiaí-SP no início do século XX.

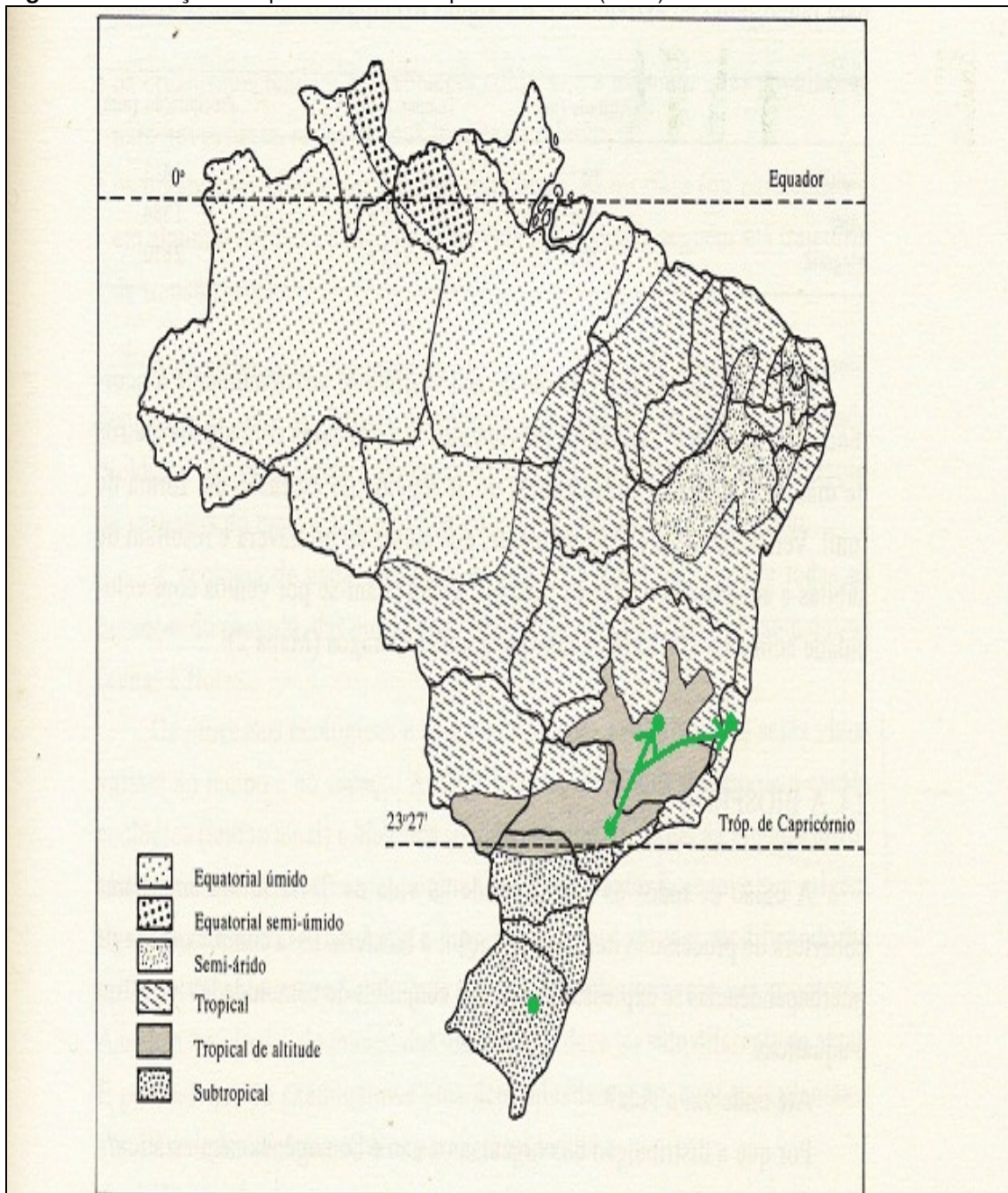
Figura 36. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1940).



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

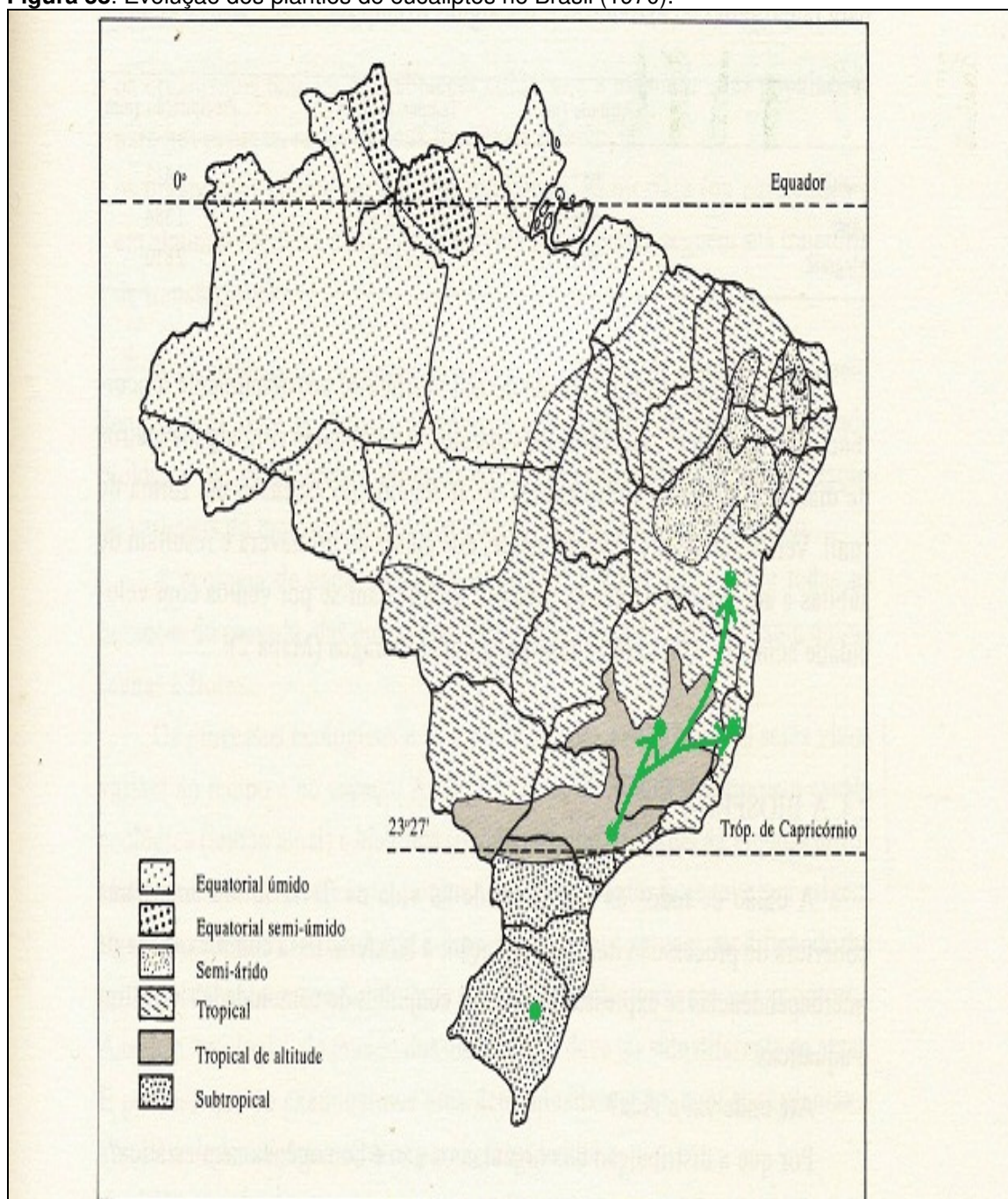
A partir do êxito de Navarro de Andrade, nos anos posteriores houve a difusão dos plantios na região de Jundiaí-SP e também para outros estados, sendo que em 1940 já havia plantios significativos em Minas Gerais.

Figura 37. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1960).



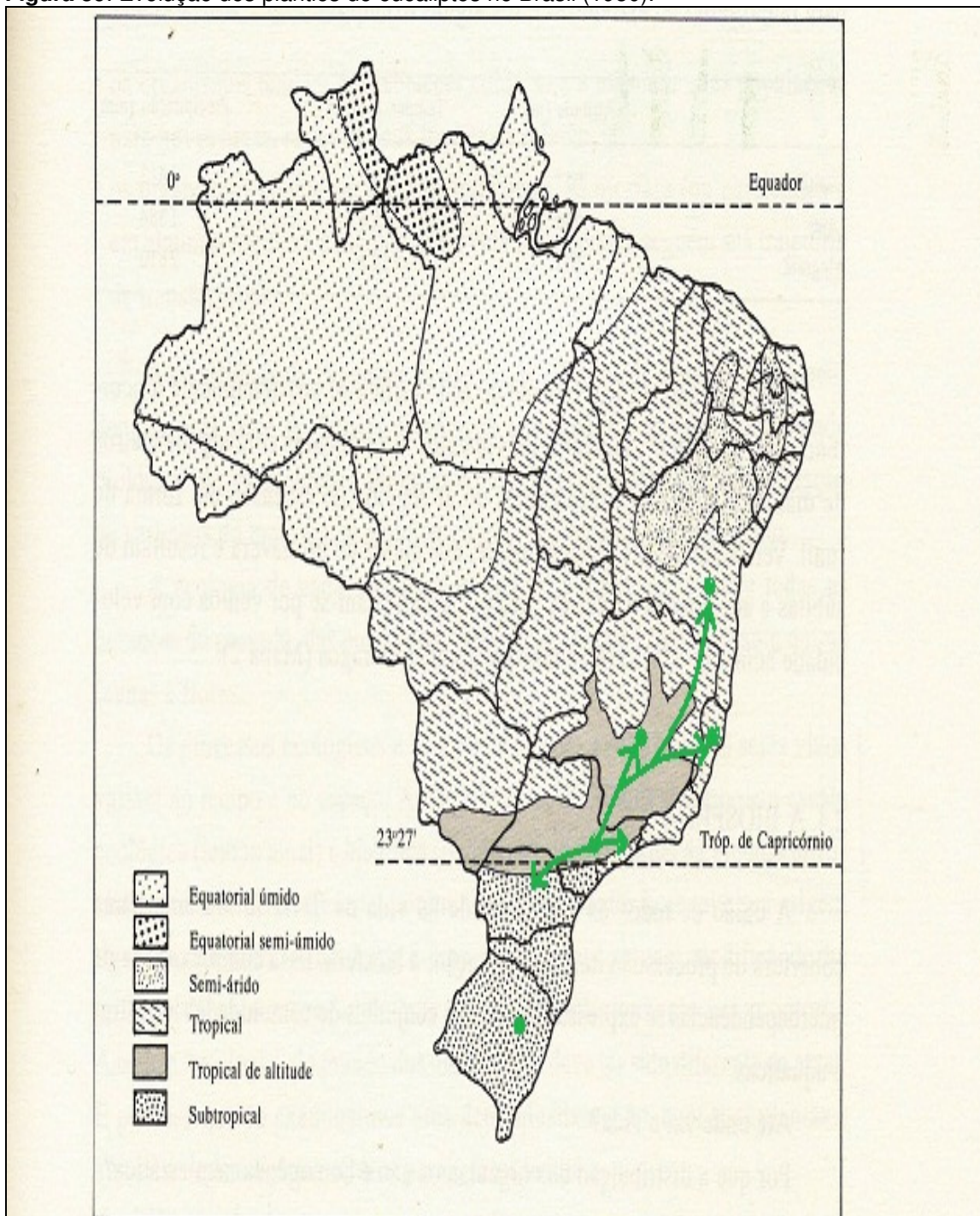
Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Figura 38. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1970).



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

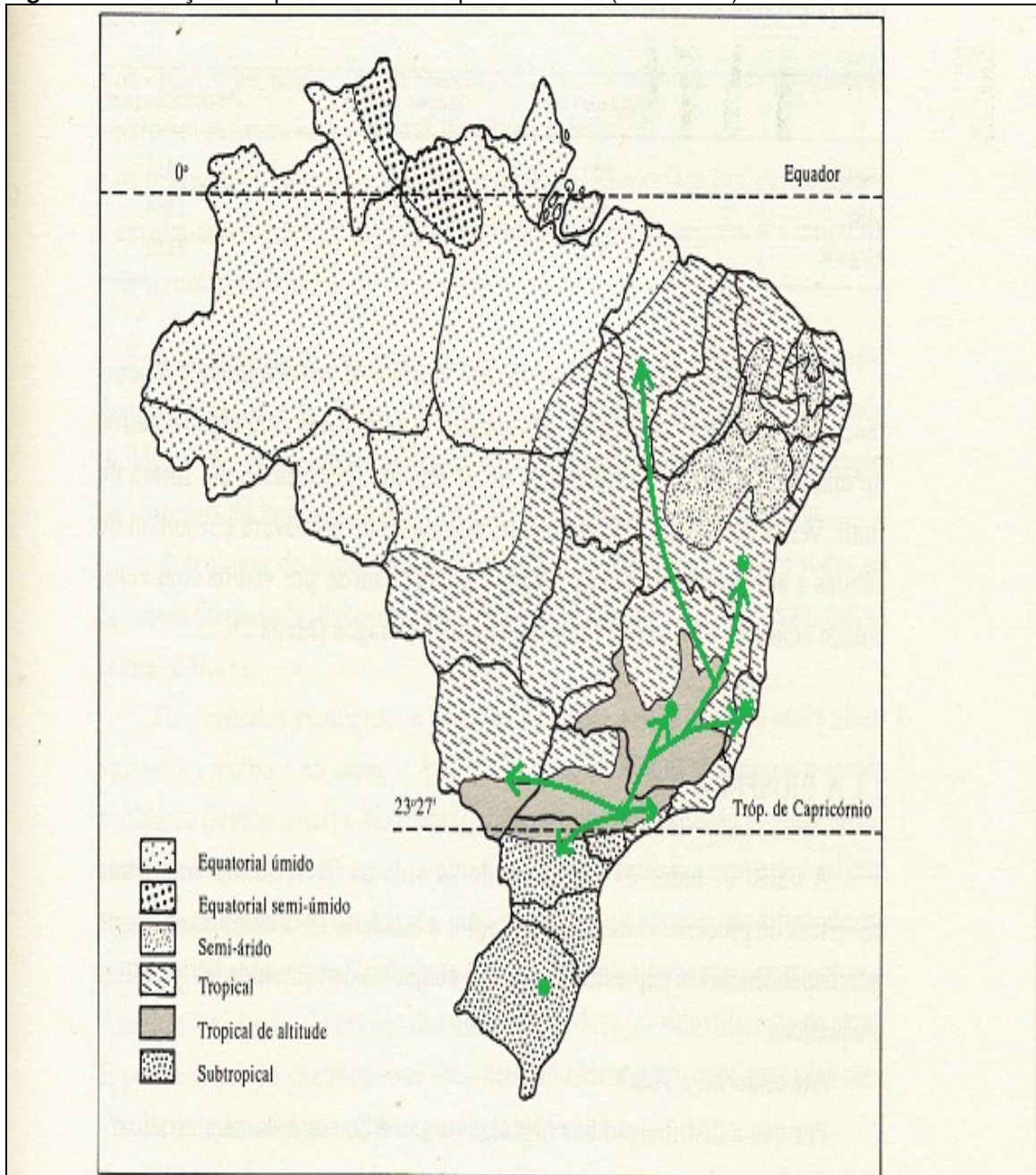
Figura 39. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1980).



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

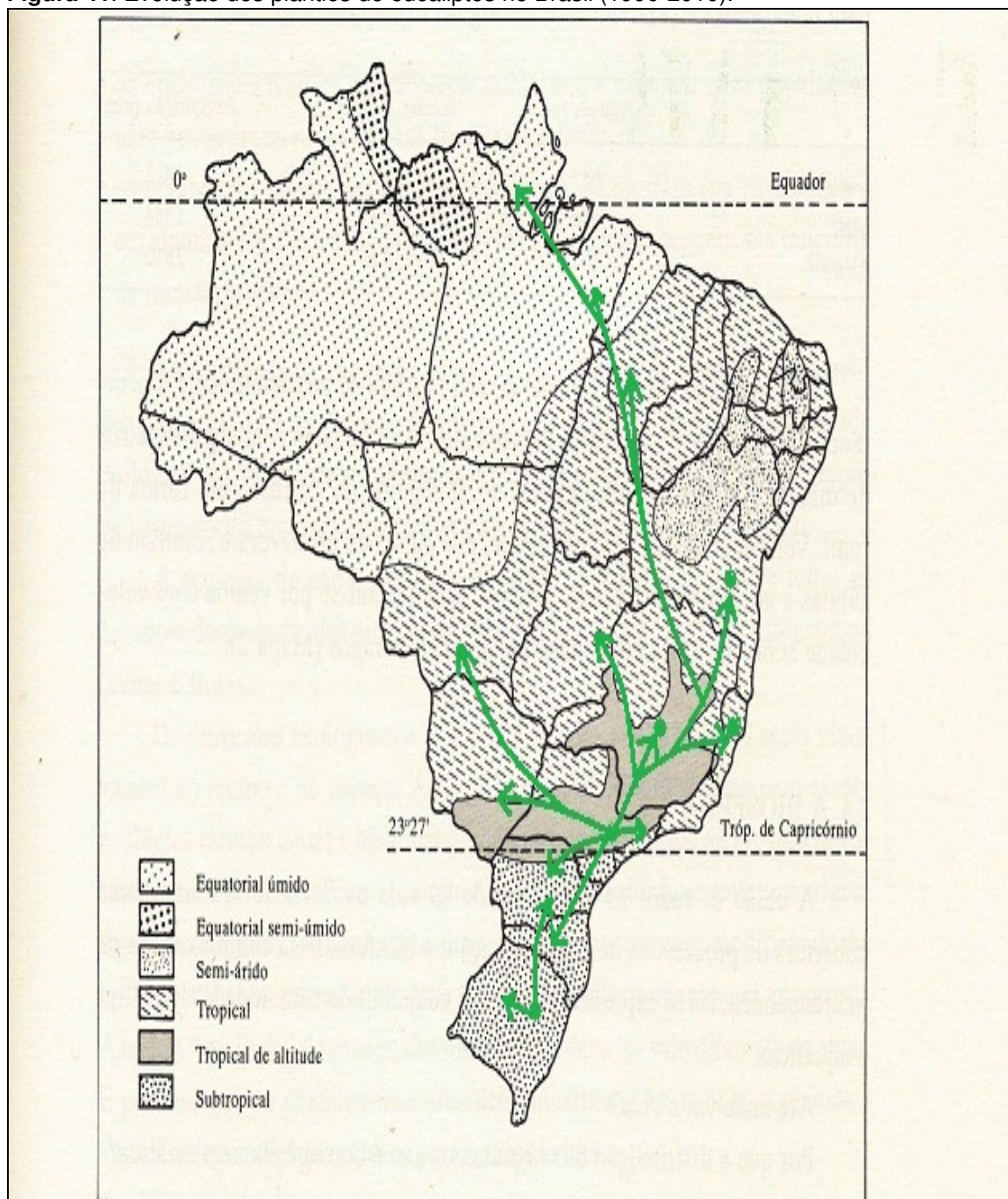
O aumento da demanda por lenha e por produtos derivados da madeira, como papel e celulose, levou à expansão cada vez maior das áreas cultivadas.

Figura 40. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1980-1990).



Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Figura 41. Evolução dos plantios de eucaliptos no Brasil (1990-2010).

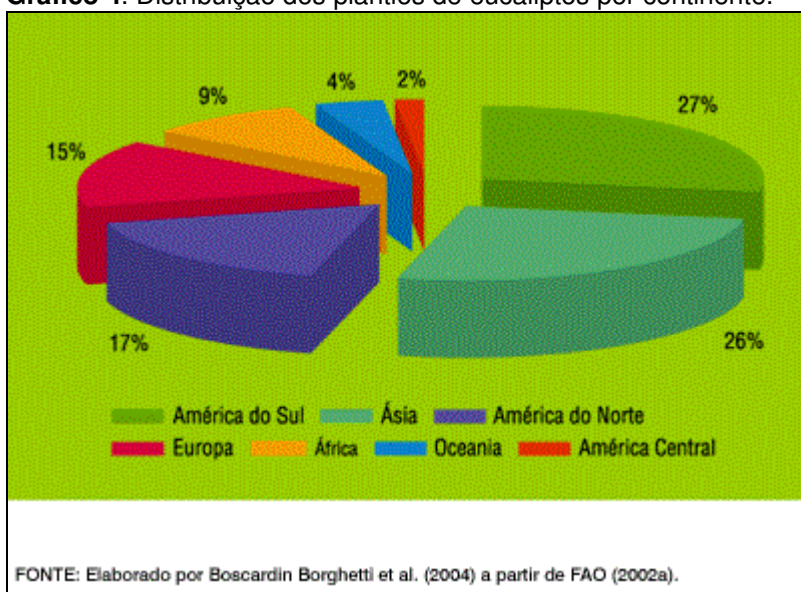


Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Além disso, o desenvolvimento do setor madeireiro e de um conjunto de fatores que serão explicados na sequência do texto, fez com que nos últimos trinta anos houvesse um crescimento vertiginoso em área plantada, ocupando espaço de treze estados brasileiros, principalmente no Sudeste e no Sul do país, mas também com presença considerável no Centro-Oeste.

Dessa forma, enquanto a Índia possui 3.942.600 hectares plantados com eucaliptos, o Brasil possui 3.751.857, a China possui 2.609.700 e a Austrália, país nativo de quase todas as espécies de eucaliptos, possui 875.000, dos 19.609.670 hectares plantados no mundo. A América do Sul é o continente com a maior área de cultivo de eucaliptos.

Gráfico 4. Distribuição dos plantios de eucaliptos por continente.



Fonte: Boscardin Borghetti *et al.* (2004) e FAO (2002).

Esta posição de destaque do Brasil foi alcançada pela conjunção dos seguintes fatores:

- Fundação de Escolas de Engenharia Florestal, contribuindo para a formação de pessoal capacitado.
- Criação de Institutos de Pesquisa especializados (ex.: Instituto de Pesquisas Florestais – IPEF).
- Apoio da iniciativa privada e das Universidades.
- Disponibilidade de terras.
- Boas condições climáticas (elevados índices de pluviosidade e

incidência solar).

- Domínio de tecnologia adequada (consolidação do setor de base florestal, aumento das exportações, geração de empregos diretos nas plantas industriais e indiretos na época de colheita).
- Política de Incentivos Fiscais (**iniciada em 1965 e interrompida em 1987**). Ex.: O Programa Nacional de Celulose que deu impulso às exportações na década de 1970.
- Adequação da Legislação. Ex.: aprovação do Código Florestal de 1965.
- Criação de Associações no setor de Silvicultura (Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS, Associação Brasileira de Celulose e Papel – BRACELPA, Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose – ANFPC, Associação Brasileira dos Exportadores de Celulose – ABCEPEL e Associação Brasileiras de Produtores de Florestas Plantadas – ABRAF).
- Interesse internacional em desenvolver e expandir o cultivo do Eucalipto. Ex.: *“A realização da II Conferência Mundial do Eucalipto, em São Paulo, em 1961, com o patrocínio das empresas florestais, ajudou a expandir o seu cultivo no país”* (LEÃO, 2000, pág.216).

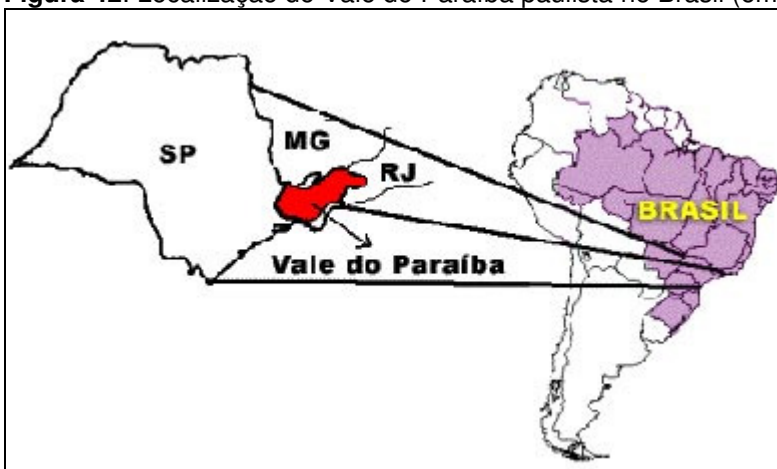
Como afirmado anteriormente, a maior parte dos plantios está localizada nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. As regiões Norte e Nordeste são as duas com menor área plantada, em razão da ocorrência das Florestas Amazônicas e das Caatingas respectivamente. A exceção, no caso do Nordeste, é o Estado da Bahia, que possui a terceira maior área plantada do Brasil.

Quase 70% dos plantios estão ligados a ABRAF, enquanto 20% são manejados de forma independente de associações. O segmento responsável pela maior parte da matéria-prima utilizada é o setor de papel e celulose, que

responde por 72% do total destinado às indústrias da ABRAF, que é de 2.155.747 hectares ou quase 59,5% do total plantado no país.

Atualmente, dos 3.751.857 hectares plantados no Brasil, ocupando aproximadamente 0.4% do território brasileiro, 1.105.961 hectares estão em Minas Gerais, 813.372 em São Paulo, os dois estados com as maiores áreas cultivadas, totalizando 1.919.333 hectares, mais de 50% do total plantado no Brasil.

Figura 42. Localização do Vale do Paraíba paulista no Brasil (em vermelho).



Disponível em: <http://www.mirante45.com.br/mirante45/vparaiba.htm> <Acessado em 28/06/2011, às 03h57min>.

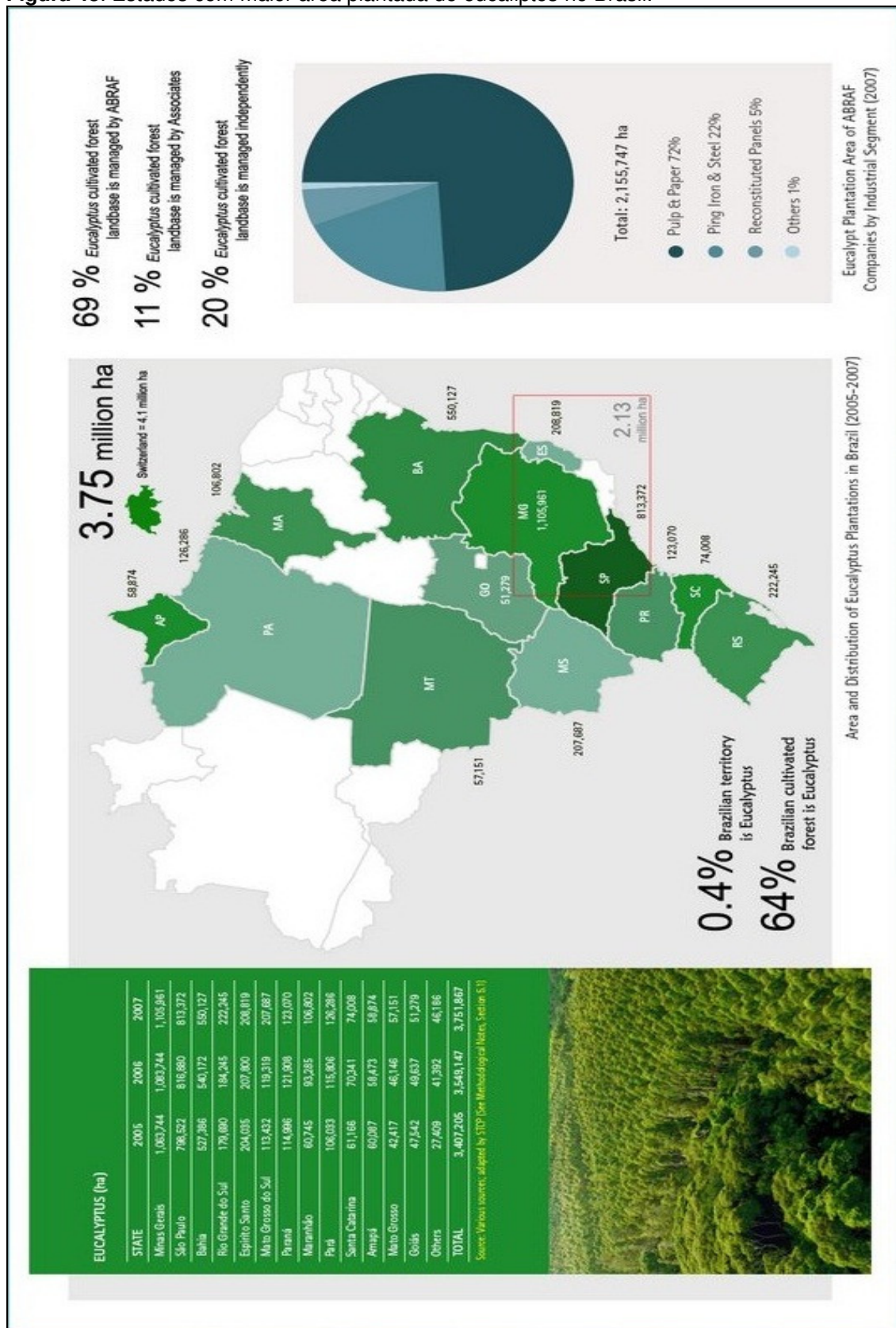
O Vale do Paraíba paulista, por sua vez, possui entre 81.238 a 95.238 hectares plantados, considerando apenas os 15 municípios com maiores áreas de eucaliptos cultivados na região, e um total de 106.296 hectares considerando todos os municípios, correspondendo entre aproximadamente 10 e 12% do total cultivado em São Paulo e aproximadamente 2,5% de todos os eucaliptos cultivados no Brasil.

A época dos primeiros plantios de eucaliptos no Vale do Paraíba paulista corresponde ao início da política de incentivos fiscais, em 1965, visto que a empresa Suzano Papel e Celulose comprou as primeiras terras em São Luiz do Paraitinga em 1968, há mais de quarenta anos atrás, e os cultivos em Salesópolis começaram por volta do ano de 1973. Em Minas Gerais, por exemplo, conforme afirma LEÃO (2000, pág. 108), os primeiros reflorestamentos com finalidade energética foram feitos na década de 1940.

Condições essenciais para a inserção e desenvolvimento da silvicultura de eucaliptos no Vale do Paraíba paulista, foram:

- Infraestrutura viária e industrial instalada adequada à produção e comercialização da matéria-prima e dos derivados de eucaliptos.
- Amplo espaço territorial ocupado com formações vegetais abertas, como as pastagens, possibilitando a substituição por plantios de eucaliptos.
- Extensas áreas rurais sub-aproveitadas e desvalorizadas.
- Áreas rurais pouco povoadas, caracterizadas por grandes “vazios demográficos”.
- Condições climáticas propícias ao desenvolvimento das árvores, com temperaturas elevadas, sem ocorrência de geadas, e chuvas bem distribuídas durante o ano.
- Municípios estagnados economicamente, com baixo investimento em outros setores produtivos, por isso foram municípios nos quais a silvicultura encontrou espaço para se expandir, como Salesópolis, Natividade da Serra, Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga, por exemplo.
- Política de incentivos fiscais difundida na região.
- Proximidade com grandes centros econômicos, possibilitando a rápida ligação entre as áreas de cultivo e os locais de consumo.
- Proximidade entre as áreas de cultivo e as plantas industriais.

Figura 43. Estados com maior área plantada de eucaliptos no Brasil.⁴³



Fonte: ABRAF, 2008.

⁴³ Disponível em: <http://git-forestry-blog.blogspot.com/2008/09/eucalyptus-global-map-2008-cultivated.html> <Acessado em 07/05/2010, às 17h43min>.

Os plantios no Vale do Paraíba podem ser encontrados em praticamente todos os municípios, embora se concentrem nas áreas serranas dos municípios de Natividade da Serra, Silveiras, São Luiz do Paraitinga, Lagoinha, Taubaté, Pindamonhangaba, Paraibuna e São José dos Campos.

Há reais perspectivas de continuidade dos investimentos em novos plantios, para responder à crescente demanda mundial por produtos de origem madeireira, o que torna mais imediata a necessidade de estudos sobre os verdadeiros impactos socioambientais dos cultivos de eucaliptos.

Para a região do Vale do Paraíba paulista, o Prof. Aziz Ab'Sáber afirma o seguinte:

“A região merece um programa de revitalização agrária e a proibição das grandes plantações de eucalipto” (AB’SÁBER, 2007, pág. 98).

Como sugerem as premissas do Projeto Floram, deve-se basear os plantios de essências arbóreas de diversas finalidades, nas características geológicas e sociais específicas de cada região brasileira. Isso exige, em fase preliminar, estudos prévios, zoneamento ecológico-econômico e limitação do tamanho dos cultivos, pois as terras não podem ser voltadas exclusivamente para atender a demanda de mercado.

Os plantios na região apresentam diversas irregularidades, causando impactos negativos diversos. Os plantios não são iguais, visto que estão localizados em áreas com características geológicas diferentes, além de apresentarem funcionalidades e fisionomias distintas. Por isso, os 75 pontos observados foram classificados e hierarquizados, como consta a seguir:

Foram realizadas medições e observações em 75 plantios de eucaliptos na região, dos quais 57 estavam localizados em áreas rurais, tinham grande extensão e possuíam finalidade comercial, muito adensados, com espaçamento regular tradicional, embora tenha se verificado distâncias menores do que 3x2 m no espaçamento de alguns pontos isolados.

Entre os 57 pontos citados, 55 estavam localizados em morros e serras, principalmente em declividades entre 10 e 30°, sendo que apenas 2 plantios observados estavam em áreas planas (Pindamonhangaba e Roseira). Apenas 2 plantios ocorriam em áreas próximas a cursos d'água, também 2 apresentavam indícios de incêndios e 30 deles estivessem em áreas próximas ou sobre locais com processos erosivos de intensidade severa.

Verificou-se que 50 apresentavam serapilheira, mas apenas aqueles em que os exemplares cultivados já apresentavam fechamento de dossel considerável. Nos outros 7 plantios em idades iniciais ou em fase de desbaste, os solos estavam expostos ou cobertos com fragmentos de biomassa resultantes da colheita. Havia plantios em áreas próximas a fragmentos de matas nativas, com ecótonos abruptos, totalizando 43 nesta situação e 14 isolados entre áreas de pastos.

Ainda em relação aos plantios em áreas rurais, principalmente em Pindamonhangaba e Taubaté, 9 possuíam pequenas dimensões, apresentavam-se em formato de manchas e tinham função de sombreamento para o gado ou de quebra-vento, pouco adensados e todos estavam localizados em áreas planas ou de baixa declividade. Estes plantios não têm função comercial, apresentam exemplares plantados com idades avançadas, às vezes atingindo mais de 30 m de altura, pouca serapilheira evidente e todos com dossel esparso e com espaçamento aleatório.

O último tipo de plantio em áreas rurais refere-se aos 3 plantios de eucaliptos em forma alongada e linear de corredor, com função de cerca viva, espaçamento aleatório, com exemplares bastante altos, entre os quais alguns senis e de grande diâmetro. Apresentam serapilheira pouco evidente, dossel bem desenvolvido, mas esparso, também em áreas planas ou de baixa declividade, não adensados e margeando estradas rurais.

Nas áreas urbanas foram observados 3 plantios de eucaliptos com pequena dimensão, como manchas de forma circular a poligonal, pouco adensados, de espaçamento aleatório entre os espécimes, com finalidade não-comercial

(áreas para a prática de caminhadas e recreação), com destaque para o Parque localizado no município de São José dos Campos, no Bairro do Bosque dos Eucaliptos. Estes plantios apresentam árvores com altura elevada, formação de dossel esparso, sem presença de serapilheira evidente.

Além destes, foram observados 3 plantios em forma de corredores lineares, ao longo de canteiros de avenidas e calçadas. Todos estes plantios estavam localizados em áreas de baixa declividade, não apresentavam serapilheira e possuíam espaçamento regular entre os espécimes, além de ocorrerem circundados por grama, como acontece com os exemplares existentes no campus de Agronomia da Universidade de Taubaté – UNITAU.

Elaborou-se uma chave de classificação de 21 pontos para os quais foram atribuídos valores quanto aos impactos ambientais utilizando-se os 17 critérios já citados anteriormente, como modelo para a classificação de outros plantios, podendo-se, portanto, generalizar alguns resultados.

Com base na tabela 10, foi possível agrupar os plantios em três grupos. Os plantios com um total até 20 pontos apresentam maiores impactos ambientais adversos, os plantios que se encontram entre 21 e 29 pontos estão em situação intermediária e os plantios com mais de 30 pontos estão em melhores condições quanto aos impactos ambientais adversos. Dessa forma, entre os 21 plantios considerados, para servirem de modelo para outras hierarquizações, chegou-se aos seguintes resultados:

- Três plantios em melhores condições ambientais atingiram mais de 30 pontos;
- Doze plantios atingiram 25 ou mais pontos, estando mais próximos de uma condição de melhores condições ambientais;
- Cinco plantios atingiram menos de 25 pontos, mas ficaram acima de 20, necessitando de medidas para alcançar melhores condições ambientais;
- Um plantio apresentou 20 pontos e está na condição que exige maior atenção quanto às condições ambientais e potencial de degradação.

Utilizar instrumentos para classificar os plantios de eucalipto da região do Vale do Paraíba paulista para diferenciá-los quanto às condições ambientais e ao potencial de degradação pode auxiliar na proposição de alternativas para recuperar a qualidade ambiental em cada ponto estudado, de forma específica. Cada microbacia hidrográfica que tenha recebido plantios de eucaliptos pode, dessa forma, ser classificada de acordo com a sua situação geocológica e de acordo com a forma de manejo dos plantios existentes.

Tabela 10. Chave de hierarquização de plantios de eucaliptos. Vinte e um plantios extensivos.

Ponto	Critério																	Valor	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R		
Ponto 1 – 22°51'32"S e 45°27'81"W	2	1	2	1	1	1	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	1	2	32
Ponto 2 – 22°50'59"S e 45°26'87"W	2	1	2	2	1	1	2	3	2	2	2	2	2	3	1	1	2	31	
Ponto 3 – 22°50'13"S e 45°26'34"W	2	1	1	1	1	3	3	1	3	1	1	2	1	1	1	1	2	26	
Ponto 4 – 22°50'13"S e 45°26'34"W	3	1	2	2	1	1	3	4	2	3	3	3	1	3	1	2	1	36	
Ponto 5 – 22°49'98"S e 45°26'21"W	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	24	
Ponto 6 – 22°49'90"S e 45°25'88"W	2	1	1	1	1	1	2	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	25	
Ponto 7 – 22°49'83"S e 45°25'87"W	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	23	
Ponto 8 – 22°57'10"S e 45°29'01"W	2	1	2	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2	1	1	1	1	25	
Ponto 9 – 22°59'19"S e 45°27'91"W	2	1	2	1	1	1	3	3	1	2	1	2	2	1	1	1	1	26	
P.10 – 23°07'68"S e 45°30'52"W	2	1	2	1	1	1	2	3	1	3	1	2	2	3	1	1	1	28	
P.11 – 23°11'80"S e 45°26'79"W	2	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	29	
P.12 – 22°32'45"S e 44°47'39"W	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	20	
P.13 – 22°32'45"S e 44°48'99"S	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	21	
P.14 – 22°35'17"S e 44°51'30"W	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	2	3	1	1	2	25	
P.15 – 22°33'37"S e 44°50'24"W	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	3	1	1	2	23	
P.16 – 22°33'35"S e 44°51'30"W	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	3	1	1	1	26	
P.17 – 22°52'37"S e 45°15'03"W	1	1	2	1	1	1	2	3	2	3	1	2	2	1	1	1	1	26	
P.18 – 22°53'94"S e 45°08'29"W	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	3	1	1	1	25	
P.19 – 22°53'81"S e 45°06'32"W	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	1	23	
P.20 – 22°52'74"S e 45°09'81"W	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	25	
P.21 – 22°38'22"S e 45°08'66"W	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	27	

Autor: Gerson de Freitas Junior, 2011.

Tabela 11. Critérios para classificação de plantios de eucaliptos.

Critério	Valores
A – Forma do relevo	Serra (1), Morros (2) ou Planície (3).
B - Finalidade	Comercial (1) ou não-comercial (2).
C – Tamanho	Grande extensão (1), média extensão (2) ou pequeno plantio (3)
D – Adensamento	Contínuo (1) ou Mancha (2)
E – Forma	Poligonal (1), Circular (2) ou Corredor (3)
F – Aspecto	Árvores isoladas (1), grandes conjuntos (1) ou pequenos bosques (3).
G - Formação de dossel	Aberto (1), esparso (2), fechado (3).
H – Serapilheira	Ausente (1), escassa (2), presente (3) ou abundante (4).
I – Condição dos solos	Erodidos (1), compactados (2) ou sem degradação (3).
J - Exposição dos solos	Extensa (1) ou circunscrita (2) ou não ocorre (3)
L – Declividade	Elevada (1), moderada (2) ou baixa (3)
M – Geossistema	Serras (1), Mar de Morros (2) ou Vale do Paraíba (3)
N – Incêndios	Indícios (1) ou sem indícios (2)
O - Vegetação vizinha	Matas Atlânticas (1), Cerrados (2) ou pastagens (3)
P – Ecótonos	Abruptos (1) ou Graduais (2)
Q - APP's	Topos de morros (1), encostas com mais de 45º de declividade (1), margens de rios (1) ou não se aplica (2)
R – Espaçamento	Menor que tradicional 3x2m (1) ou tradicional 3x2m (2)

Autor: Gerson de Freitas Junior, 2011.

8. ASPECTOS ECOLÓGICOS RELACIONADOS AOS CULTIVOS DE EUCALIPTOS

“Do ponto de vista ambiental, o reflorestamento com eucalipto, em geral, é uma atividade polêmica, função de uma opinião pública generalizada que lhe atribui efeitos ecológicos adversos, relacionados com o consumo de água e perdas de solo e de nutrientes, constituindo-se nos chamados efeitos ecológicos do reflorestamento. Estes podem ser reais, e, pode-se dizer, presentes em muitos dos projetos de reflorestamento feitos na fase inicial dos incentivos fiscais no Brasil. Todavia, estes efeitos ecológicos têm uma característica extremamente interessante do ponto de vista desta análise: eles podem ser minimizados, ou seja, eles podem estar ao alcance do controle do profissional florestal, através da adoção de práticas ambientalmente sadias de manejo florestal” (MENDES & LIMA, 2007, pág.268).

Como afirmam Mendes & Lima (2007), os efeitos ecológicos adversos alvo da maior parte das críticas ao cultivo de eucaliptos no Brasil podem ser minimizados e controlados. Eles advêm de práticas inadequadas de manejo ou da ausência das devidas precauções para que sejam evitados os impactos socioambientais adversos de diversos níveis. Antes do monitoramento dos cultivos, devem ser realizados os Estudos de Impacto Ambiental – EIA’s e os Relatórios de Impacto Ambiental – RIMA’s, conforme consta na legislação para empreendimentos com potencial de causar danos ambientais e pelo princípio da precaução⁴⁴ (Decreto nº 4.339 de 22/08/2002, inciso X do artigo 2º,

⁴⁴ “O Decreto N° 4.339, DE 22 DE AGOSTO DE 2002, que instituiu os princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade, estabelece, no inciso X, do artigo 2o, que “a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente deverá ser precedida de estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”. A RESOLUÇÃO DO CONAMA N° 237, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997, Publicada no DOU de 22-12-1997, já disciplinava, em seu artigo 3o, que a licença ambiental para empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio dependerá de prévio estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto sobre o meio ambiente (EIA/RIMA), ao qual dar-se-á publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação, e enquadrado, no seu anexo 1, como dependente de licença ambiental o uso de recursos naturais atinentes à silvicultura e à exploração econômica da madeira, ou lenha e subprodutos florestais que pelo Código 20, do Anexo VIII, da lei 6938 de 31 de agosto de 1981, que foi acrescido pela lei 10.165, de 27 de dezembro de 2000, com a redação dada pela Lei n° 11.105, de 24.03.2005, a silvicultura e a exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais, foram enquadradas como atividades potencialmente poluidoras e

Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/1997, artigo 3º, Leis 6.938 de 31/08/1981 e 11.105 de 24/03/2005).

Os eucaliptos, individualmente ou em conjuntos, no ambiente de origem ou nos ambientes em que foram introduzidos, comportam-se como outras árvores em relação às exigências nutricionais e à competição natural por nutrientes, não apresentando situação de exceção quanto a esses fatores e sendo suplantados na competição com espécies nativas do território brasileiro, além de serem atacados por fungos, formigas e outros insetos.

Já no caso dos cultivos agrícolas, entre os quais se enquadram os grandes plantios ou monoculturas de eucaliptos com finalidade comercial, as exigências por nutrientes, a competição com espécies nativas, a resistência a pragas e doenças, e o desenvolvimento dos espécimes, são controlados diretamente pela ação humana.

8.1 Os efeitos sobre a disponibilidade hídrica

Em relação aos efeitos do cultivo sobre a disponibilidade hídrica nos canais fluviais e no solo, ou seja, sobre a diminuição ou não da quantidade de água nos sistemas ambientais, as espécies (e híbridos) mais cultivadas no Brasil (*E. urograndis*, *E. saligna*, *E. globulus*, por exemplo) não possuem sistema radicular profundo.

Portanto, a ideia de que as raízes destas espécies alcançam a água em camadas mais profundas dos solos não se aplica. Além disso, o *E. urograndis* e o *E. saligna* são muito cultivados em áreas de solos rasos a pouco profundos, com substrato geológico cristalino, como ocorre nos setores serranos do Vale do Paraíba paulista. Estes solos de encostas, sendo rasos, não permitiriam o estabelecimento de sistemas radiculares profundos, que alcançassem verticalmente a água contida no interior dos solos.

utilizadoras de recursos naturais. Portanto, a Convenção de Diversidade Biológica, bem como normas que a precederam e outras” (SÃO PAULO, 2008. ACÓRDÃO nº *01915678*).

Caso o sistema radicular dos eucaliptos cultivados fosse profundo, tornaria as árvores inaptas para serem cultivadas em grande parte da área atual, visto que extensas áreas do Vale do Paraíba paulista, principalmente nas encostas da morraria e das serranias, possuem embasamento rochoso cristalino pouco abaixo da superfície, e os solos que se desenvolvem sobre esse embasamento são, ou rasos, com evidente presença de regolito em superfície, ou já bastante erodidos. Mesmo nas áreas com solos mais profundos, latossolos vermelhos e vermelho-amarelos formando pacotes mais robustos nas encostas e nos baixios, observou-se sistemas radiculares próximos da superfície.

Predominam, portanto, sistemas radiculares superficiais nos eucaliptos cultivados (2,5 metros de profundidade), com poucas exceções que apresentam raízes profundas.

Embora o consumo de água varie de espécie para espécie, nos cultivos comerciais, o consumo médio é de 15 litros de água ao dia por árvore adulta no verão e de 3 a 4 litros no inverno, de acordo com Queiroz & Barrichello (2007), embora haja discordâncias na literatura e alguns autores (Augusto Ruschi, Simone Ferreira, etc.) trabalhem com outros valores (30 litros, por exemplo).

“O eucalipto é uma espécie florestal absolutamente normal do ponto de vista fisiológico do consumo de água” (LIMA, 2010, pág. 24).

“(...) esses autores [Andreassian, 2004, Whitehead & Beadle, 2004] são categóricos quando concluem que o eucalipto é uma espécie florestal absolutamente normal, que não consome mais água por unidade de biomassa produzida do que qualquer outra espécie florestal, apresentando, inclusive, uma melhor eficiência do uso da água” (LIMA, 2010, pág. 25).

Com base nos dados de Queiroz & Barrichello (2007), generalizando-se, uma árvore de eucalipto consome 4.410 litros de água por ano ou 4.410 litros de água a cada 6m²/ano (espaçamento tradicional 3x2m). No espaçamento tradicional são encontradas 1.666 árvores por hectare, totalizando um consumo de 7.347.060 litros de água por hectare/ano. Considerou-se um consumo

médio de 15 litros/dia por cada árvore durante 270 dias, ou 9 meses (primavera, verão e outono), e 4 litros/dia por cada árvore durante 90 dias (inverno). Dessa forma, cada árvore consumiria 450 litros de água/mês durante 9 meses (totalizando 4.050 litros) e 120 litros de água/mês durante 3 meses (totalizando 360 litros), chegando-se a 4.410 litros em 12 meses.

Nas medições realizadas em plantios de eucaliptos por toda a região, foram encontradas diversas situações em que o espaçamento tradicional (3x2m) não foi respeitado.

Como exemplo, pode-se citar o plantio localizado na entrada do Bairro do Pinheirinho (lado esquerda da estrada), localizado a 23°13'60"S e 45°29'17"W, em Redenção da Serra-SP, altitude de 772m, setor de planaltos cristalinos serranos, sub-unidade geossistêmica "Contato com a Serra do Mar", com declividade de 30° (classe F ou extremamente forte), no qual levantou-se os seguintes dados: ocorre 1 espécime (indivíduo) de eucalipto a cada 5,6m² (espaçamento 2,80x2m). Generalizando-se, ocorrem 178.571 árvores de eucalipto a cada 1km² ou 100ha e 1.785 árvores por hectare, caso o plantio seja regular, com uma taxa de consumo de água de 7.871.850 litros de água por hectare/ano.

Considerando-se as medições feitas no plantio do Bairro Araretama, localizado a 22°57'10"S e 45°29'01"W, em Pindamonhangaba-SP, altitude de 566m, setor de planícies e colinas sedimentares de declinação suave, Geossistema Vale do Paraíba, com declividade menor do que 1.7° (classe A ou fraca), onde se encontrou espaçamento de 3x1,40m, também menor do que o espaçamento tradicional, tem-se 1 indivíduo para cada 4,2m². Também transpondo essa espacialização, ter-se-ia 238.095 árvores de eucalipto a cada 1km² ou 100ha e 2.380 árvores por hectare, caso o plantio seja regular, com uma taxa de consumo de água de 10.495.800 litros de água por hectare/ano.

Assim, uma pequena diminuição no espaçamento de plantio, desconsiderando a competição por água entre os indivíduos, pode parecer pouco significativa, mas no conjunto, totalizará um acréscimo de 524.790 litros de água por

hectare/ano no plantio com espaçamento de 1 indivíduo a cada 5,6m² e um acréscimo de 3.148.740 litros de água por hectare/ano no plantio com espaçamento de 1 indivíduo a cada 4,2m², caso o espaçamento seja regular.

Sugere-se a realização de pesquisas que correlacionem as informações anteriores com as médias pluviométricas mensais e anuais das áreas que possuem plantios, para que sejam verificadas possíveis situações de *déficit* de disponibilidade de água nos compartimentos ambientais.

Em comparação com outros cultivos agrícolas, os plantios de eucalipto apresentam menor consumo de água do que cultivos tradicionais, como a cana-de-açúcar, por exemplo. Os eucaliptos também não apresentam consumo de água muito superior ao da maioria das formações florestais, além do fato de que outras espécies arbóreas podem apresentar exigência nutricional individual de água até maior do que os eucaliptos.

Sobre isso, FERRI (1952) *in* QUEIROZ & BARRICHELLO (2007, pág.37) obteve os seguintes dados sobre o consumo de água por eucaliptos em comparação com o consumo de água por espécies nativas do Brasil: que o cedro brasileiro consumia 37.500 litros de água anualmente, enquanto os eucaliptos, de forma individual, consumiam 19.600 litros/ano e, logo, possuíam uma média de consumo de água de 54,4 litros/dia.

Esse total é quase duas vezes maior do que uma média de consumo de água de 30 litros/dia durante um ano, pois mantendo essa taxa (30 litros) de forma regular, ter-se-ia 900 litros de água/mês e 10.800 litros de água/ano para cada indivíduo de eucalipto. Ferri obteve estes resultados durante pesquisas realizadas há mais de cinquenta anos atrás. Nesse caso, considerando os dados mais recentes sobre o consumo de água pelos eucaliptos (e a tecnologia mais moderna utilizada), importa mais a comparação com o cedro, pois, de acordo com Ferri, os eucaliptos consumiam individualmente quase a metade do total consumido pelos cedros.

Contudo, o que não se salienta é que espécies que consomem mais água que

o eucalipto de forma individual, como o cedro brasileiro, não ocorrem em grandes agrupamentos para fins comerciais.

“A plantação de eucalipto, é uma atividade agrícola e como tal deve ser analisada (...)” (CARRIELLO & VICENS, 2011, pág. 6.407).

Por outro lado, se os eucaliptos plantados não exigem quantidades de água que se sobressaiam às de outras essências florestais ou de outros cultivos agrícolas, as indústrias de transformação de eucaliptos, como as dos setores de papel e celulose e de chapas duras (MDF – *Medium Density Fiberboard*), por exemplo, utilizam grandes quantidades de água durante o processo produtivo.

Para a produção de uma tonelada de papel, por exemplo, são necessários entre 5 e 6 eucaliptos, com um consumo de até 100.000 litros de água. Isso significa 3,7 vezes mais água no processo industrial do que o consumo realizado pelas mesmas 6 árvores em um ano, que é de 26.460 litros, considerando os 15 litros de consumo por dia durante 9 meses ou 270 dias (primavera, verão e outono) e 4 litros de consumo por dia durante 3 meses ou 90 dias (inverno). Ao final do ciclo produtivo de 6 anos, as 6 árvores terão consumido, mantida a média considerada, 158.760 litros de água, 58.760 litros a mais do que os 100.000 litros necessários para fazer uma tonelada de papel.

A diminuição da quantidade de água disponível no leito de pequenos córregos das áreas rurais é um fenômeno esperado, em curto e médio prazos, no caso de um plantio de árvores, nativas ou exóticas, visto que haverá maior interceptação da precipitação, bem como maior consumo de água pelas árvores, principalmente na fase jovem (embora esse consumo varie de espécie para espécie) até que a requisição de água se estabilize em uma fase adulta (impacto local direto de pequena dimensão no meio físico, afetando os compartimentos água e solo, com duração temporária, de intensidade leve).

Contudo, não havendo assoreamento à montante da microbacia hidrográfica ou mudança no regime de precipitação, espera-se que a água disponível nos

leitões dos cursos d'água diminua também por mudança de compartimento no ecossistema.

A água permanecerá mais tempo na copa das árvores e nos troncos, precipitando por escoamento e gotejamento, carregando maior quantidade de nutrientes provenientes de precipitação seca (vento) depositados nas folhas e, ao alcançar o solo, uma quantidade menor alcançará os cursos d'água pelo escoamento superficial, visto que haverá maior contenção de umidade na serapilheira das árvores e maior infiltração (escoamento vertical) nos solos.

Dessa forma, no caso de plantios sem finalidade comercial, mesmo que ocorra diminuição da quantidade de água nos leitões dos cursos d'água em um primeiro momento, espera-se que a água retorne aos leitões via lençol freático à medida que as árvores se desenvolvam, diminuam as taxas de consumo de água, suas copas interceptem a chuva e ocorra maior infiltração.

Logicamente, isso ocorrerá apenas em longo prazo e sem a retirada das árvores, pois é necessário que a água permaneça mais tempo armazenada nos compartimentos vivos (folhas, caules, raízes) e nos solos (infiltração) antes de chegar aos leitões dos cursos d'água. Portanto, a água aumentará o tempo de circulação entre os compartimentos do sistema bacia hidrográfica, mas em longo prazo a quantidade de água disponível nos leitões dos rios se estabilizará.

Novamente, deve-se considerar que um plantio extenso de eucaliptos, cultivado em ciclo curto de produção, não estabilizará a requisição de água devido ao ciclo sucessivo de colheitas, que renovará os elevados níveis de consumo de água a cada novo plantio (causando impactos ambientais adversos cíclicos).

Os solos continuarão mais secos, a quantidade de água nos leitões dos cursos d'água continuará recebendo acréscimos durante as chuvas (causando erosão e assoreamento) e diminuindo a cada novo plantio, o escoamento superficial continuará elevado, não havendo sentido em considerar a estabilização em longo prazo, pois haverá continuidade da interferência a cada nova safra de

eucaliptos.

8.2 Os efeitos sobre o balanço de nutrientes dos solos

Para esta pesquisa buscou-se focar os estudos na ciclagem de nutrientes, não priorizando um tipo específico de nutriente, mas, sim, tentando explicar o processo de forma geral. A opção por essa linha de trabalho neste capítulo tem o objetivo de colocar em discussão o modelo de uso do solo predominante na região e não apenas os aspectos referentes ao nível ecológico.

Os diversos nutrientes (macro e micronutrientes), necessários para o desenvolvimento das plantas, circulam entre os estoques existentes na natureza, em diferentes proporções e níveis de tempo. Esse movimento que realizam entre os sistemas (solo, biota, atmosfera, água, etc.), permanecendo ora estocados, ora em circulação, é chamado, simplificada, de **ciclo dos nutrientes**. A principal entrada (*input*) de nutrientes para um sistema florestal é a precipitação da chuva e a principal saída (*output*) é o deflúvio⁴⁵.

Embora estejam adaptados naturalmente a solos pobres, para fins produtivos é necessário corrigir as deficiências nutricionais dos solos de áreas cultivadas com eucaliptos e promover a adubação das covas em que são plantadas as mudas. Caso não haja um acompanhamento e a manutenção da nutrição das plantas, o crescimento das árvores poderá ser desigual, elas poderão ficar suscetíveis ao ataque de pragas e doenças, o que, logicamente, prejudicará a viabilidade do empreendimento comercial.

Assim, os eucaliptos são particularmente sensíveis à deficiência do nutriente Boro, o que se reflete no aspecto das folhas. Além disso, para responder à deficiência nutricional dos solos, é necessário a adubação dos sítios de cultivo com P (fósforo), K (potássio), Ca (Cálcio) e Mg (Magnésio), conforme dados da EMBRAPA. A quantidade de nutrientes na adubação depende das condições

⁴⁵ “Deflúvio: volume total de água que passa em um determinado tempo, em uma seção transversal de um curso d’água” (ACIESP, 1997, pág. 69).

dos solos, mas de acordo com a EMBRAPA⁴⁶, são necessárias três adubações durante o ciclo produtivo:

- Adubação de plantio (como o nome diz, deve ser realizada na época inicial);
- Adubação de cobertura (realizada três meses após o plantio);
- Adubação de manutenção (realizada quando as árvores possuem 2,5 a 3 anos de idade).

A quantidade e disponibilidade de nutrientes no solo pode variar a partir de diversas alterações nos fluxos de entrada e saída. Há ainda acréscimo de nutrientes por intermédio da adubação, manutenção e conseqüente decomposição da matéria orgânica da serapilheira (troncos, folhas, galhos e frutos, excrementos, animais mortos), vento (precipitação seca), manutenção das cinzas após queimadas, irrigação, e outras vias de entrada.

As exigências nutricionais variam de espécie para espécie e de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta. Isto significa que determinadas plantas são mais tolerantes a alguns nutrientes e menos tolerantes a outros, e que a quantidade de nutrientes que necessitam para o crescimento (aumento da biomassa) varia com o tempo. Portanto, naturalmente, os eucaliptos não apresentam comportamento de exceção em relação às exigências nutricionais.

As taxas de requisição de nutrientes podem se estabilizar com o tempo, nos eucaliptos a partir dos oito anos em média, que é a época de formação do cerne⁴⁷, conforme consta em Eldridge & Cromer (1987) *in* Lima (1996, pág.164).

Portanto, o que gera o esgotamento dos nutrientes do solo não é uma espécie

⁴⁶Fonte:http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Eucalipto/CultivodoEucalipto/05_06_recomendacao_adubacao.htm <Acessado em 09/02/2010>.

⁴⁷ "Cerne: tecidos lenhosos velhos e mortos no centro do tronco de uma árvore" (ART, 1998, pág.88)

propriamente dita, mas, sim, a retirada da serapilheira, o tempo de cultivo (ciclos curtos subsequentes), o tipo de solo e formas de plantio baseadas na monocultura intensiva: alta densidade (culturas com espaçamento mínimo, ou seja, com grande número de indivíduos por área), com altas taxas de requisição de nutrientes para a produção e repetição ininterrupta de ciclos.

Em relação à ciclagem de nutrientes em florestas nativas⁴⁸ e cultivos de eucaliptos, as considerações são semelhantes às feitas sobre a disponibilidade hídrica, pois os eucaliptos não apresentam exigências nutricionais de exceção, mas sim menores de taxas do que outros cultivos agrícolas.

No Vale do Paraíba, os eucaliptos são cultivados em solos já empobrecidos, pois a rica serapilheira original das florestas atlânticas, bem como os férteis horizontes de solos formados pela mineralização dos nutrientes de origem orgânica, com formação de húmus, foram retirados devido a práticas agropecuárias anteriores. Os eucaliptos, naturalmente, estão adaptados a solos, em geral, de baixa fertilidade, portanto, não esgotam os solos, mas os plantados dependem da adubação para o seu rápido crescimento e ganho de biomassa. Além disso, o folheto dos próprios eucaliptos disponibiliza nutrientes para o ambiente, embora o ciclo curto de cultivo impeça o acúmulo de uma grande quantidade de serapilheira.

“Somente a remoção das cascas das árvores [eucaliptos] pode significar perdas médias de 11% de nitrogênio, 28% de fósforo, 22% de potássio e 30% de cálcio” (GONÇALVES, in LEÃO, 2000, pág. 329).

Pode-se afirmar que a serapilheira dos eucaliptos contém quantidades consideráveis de nutrientes, contudo o ciclo produtivo impede que estes sejam disponibilizados para os solos de forma regular e que haja um acúmulo

⁴⁸ Em relação às florestas nativas do Brasil, há perda de nutrientes por lixiviação (nos trópicos esse fenômeno é particularmente fundamental para o entendimento da ciclagem dos nutrientes e características nutricionais dos solos), escoamento superficial, infiltração, retirada da matéria orgânica (folheto e serapilheira) desmatamento, queimadas, exploração da biomassa e outras vias de saída. A perda de nutrientes causada pelo desmatamento (e conseqüente erosão) pode gerar o assoreamento de cursos d'água, prejudicando a qualidade da mesma, devido ao aumento da concentração de nutrientes carregados pelas chuvas.

contínuo de serapilheira sobre os solos.

“Em geral, as rotações curtas aceleram a remoção de nutrientes do sítio (...)”
(LIMA, 1996, pág. 162).

Assim, os eucaliptos cultivados para fins comerciais, de acordo com as fontes consultadas, não contribuem para o empobrecimento de solos já deficientes em nutrientes como os solos do Vale do Paraíba. Entretanto, os cultivos de eucaliptos também não contribuem para a recuperação dos solos da região, visto que não há manutenção de fontes de nutrientes, como folhas, galhos e troncos.

Experiências realizadas em microbacias degradadas (desmatadas e com processos erosivos) do Vale do Paraíba paulista (Salesópolis-SP) por Ranzini (1990) e Ranzini e Lima (2002), ocupadas com eucaliptos, apresentaram dados que permitiram concluir que os eucaliptos causaram impactos ambientais benéficos, principalmente em relação à interceptação da chuva, à contenção da erosão, à perda de nutrientes e, principalmente, sobre a qualidade da água, com diminuição do escoamento superficial.

Os eucaliptos desempenharam o papel da vegetação pioneira, permitindo que, após o seu estabelecimento, houvesse regeneração de outros estratos da vegetação. No caso de Salesópolis-SP, os eucaliptos foram plantados em áreas desmatadas, integrados às matas ciliares, por isso, em ambas às situações, o cultivo do eucalipto não tinha fins comerciais, mas sim experimentais.

Ramos & Dias (2007), obtiveram resultados positivos em relação ao escoamento superficial, ao utilizarem a técnica do cordão de contorno em plantios de eucalipto em Viçosa-MG, comparando os resultados com áreas que não receberam a mesma técnica de manejo do solo.

Na tabela 12, constam os dados do experimento de contenção de erosão, realizado por RAMOS & DIAS (2007), em Viçosa-MG. Os resultados obtidos

evidenciam que a técnica de utilização do cordão de contorno contribuiu para minimizar as perdas de solo, água, matéria orgânica e, conseqüentemente, de nutrientes, em uma micro-bacia hidrográfica. Nas parcelas onde não foi utilizado o cordão de contorno, o escoamento superficial foi aproximadamente duas vezes maior do que nas parcelas onde a técnica foi utilizada.

Tabela 12. Escoamento superficial, em percentagem, em relação aos eventos de chuva. Viçosa-MG, março a junho de 2007.

Escoamento superficial (%)												
Com cordão de contorno							Sem cordão de contorno					
Evento de chuva	1	3	5	9	10	12	2	4	6	7	8	11
21/03/07	0,81	1,02	1,73	2,23	0,74	1,29	3,16	1,38	0,99	0,78	2,1	1,79
09/04/07	0,21	0,73	0,59	0,89	0,79	0,47	0,86	1,88	1,26	0,23	1,7	1,13
23/04/07	0,57	1,11	1,04	1,33	0,87	0,92	1,59	3,36	2,3	1,04	2,67	3,23
28/04/07	0,96	1,22	0,99	1,44	0,93	0,91	1,96	1,51	1,05	0,65	1,95	1,78
24/05/07	0,59	0,84	0,56	0,83	0,9	0,9	3,35	2,69	1,46	0,63	3,14	1,82
29/05/07	0,84	1,21	1,72	1,81	0,84	0,52	3,17	2,87	2,3	1,84	3,11	3,49
04/06/07	0,02	0,01	0,05	0,28	0,01	0,15	0,08	0,06	0	0,03	0,05	0,03
Média	0,571	0,877	0,954	1,259	0,726	0,737	2,024	1,964	1,337	0,743	2,103	1,896
	0,854						1,678					

Fonte: RAMOS & DIAS (2007).

Dessa forma, a aplicação de técnicas (sobretudo combinadas) de manejo em pequenos plantios de eucalipto, como a do cordão de contorno, espaçamento adequado de plantio, manutenção de faixas ciliares de proteção, terraceamento, plantio respeitando-se as curvas de nível, preparo adequado dos solos e práticas similares, podem auxiliar a conservação dos solos e das florestas remanescentes.

É evidente que o uso de agrotóxicos, na forma de herbicidas, fungicidas e outros, é muito preocupante, principalmente pela possibilidade de contaminação dos solos, da água e da biota. No caso dos plantios realizados no Vale do Paraíba, a contaminação por agrotóxicos é evidente, conforme informações da Defensoria Pública do Estado de São Paulo, e os efeitos sobre a microfauna dos solos são devastadores.

Essa microfauna, formada por minhocas, vermes, larvas, fungos, bactérias, formigas, cupins e outros insetos, em uma grande variedade e quantidade, é responsável por uma série de benefícios à qualidade dos solos, como aeração, formação de grumos, interstícios, que facilitam a infiltração da água e das

raízes das plantas, além da fixação de nutrientes. Quando esses seres vivos são mortos pelo uso de agrotóxicos, ocorre uma silenciosa catástrofe ambiental.

Em áreas originalmente cobertas com florestas atlânticas, além das áreas com remanescentes, como as que ocorrem no Vale do Paraíba, a biodiversidade dos solos é diretamente afetada por produtos químicos, como aqueles usados no manejo de plantios e eucaliptos.

De forma geral, o plantio de **pequenos** bosques de eucalipto em microbacias hidrográficas de áreas rurais degradadas, **sem fins comerciais, conjugado com matas ciliares e outras fisionomias, tomadas as precauções citadas anteriormente**, tem apresentado bons resultados na contenção de erosão e perda de nutrientes, estabilização de encostas, interceptação e redistribuição das chuvas pela copa das árvores (aumentando o tempo de permanência da água no sistema).

Esses bosques desempenham a função da vegetação pioneira, em estágios iniciais de sucessão ecológica, permitindo, nos casos em que não há desbaste, a regeneração dos estratos inferiores e do sub-bosque e o retorno da fauna, à medida que se desenvolvem e formam o dossel.

Sobre a disponibilidade e o balanço de nutrientes nos solos, ocorrem resultados semelhantes às áreas ocupadas com outras essências arbóreas, mas em proporções diferentes. Verifica-se acréscimo temporário de nutrientes sobre os solos em áreas ocupadas pelos plantios de eucaliptos, devido à formação da serapilheira, mas com a retirada das folhas devido ao ciclo curto de produção, não há tempo para a mineralização da matéria orgânica e para a formação de horizonte O (orgânico) nos solos.

Em plantios de eucaliptos, mesmo os antigos sem fins comerciais, há menor deposição de serapilheira e menor quantidade de nutrientes do que nas matas nativas, mas, logicamente, há maior deposição do que em plantios para fins comerciais. Isso quer dizer que em relação à disponibilidade de nutrientes para

o ambiente, as florestas nativas são mais produtivas. Práticas benéficas de manejo para manutenção da serapilheira, cessação da queima de resíduos e construção de cordões de contenção para evitar o escoamento superficial e o consequente assoreamento de cursos d'água, podem aumentar a qualidade dos plantios e a disponibilidade de nutrientes nos solos, mesmo que em períodos de pequena duração. Quanto mais completo for o aproveitamento dos eucaliptos (madeira, folhas, cascas, raízes) menor a possibilidade de devolução dos nutrientes para os solos.

“(...) quanto maior for a idade do talhão, maior será o conteúdo de nutrientes na biomassa” (CASTRO et al, 1980, p.71).

Contudo, novamente, o ciclo curto de produção para fins comerciais, a construção de estradas para o transporte das toras, o fluxo de máquinas pesadas compactando o solo, o assoreamento de cursos d'água próximos e a queima da serapilheira, bem como o uso de agrotóxicos (glifosato e outros), causarão impactos ambientais adversos de diferentes níveis e a perda de nutrientes.

No caso do uso de agrotóxicos, por exemplo, há inúmeros relatos de contaminação de cursos d'água, o que já gerou processos denúncias à Defensoria Pública por danos ambientais, com relatos de contaminação a humanos, animais de criação e a morte de fauna silvestre, em São Luiz do Paraitinga, conforme consta em Labrego (2008).

Considerando a contaminação dos solos e da água por agrotóxicos, o impacto ambiental adverso será direto (ou indireto no caso de resíduos), local e regional (quando alcançar os cursos d'água), indo de imediato a de longo prazo, temporário, alcançando os compartimentos solo, água e biota, de fonte difusa (com contaminação, em geral, pontual, afetando os meios físico-químico, biótico e socioeconômico, de intensidade leve e reversível).

Do ponto de vista da conservação dos nutrientes nos solos, o fogo, procedimento tradicional na agricultura brasileira, é muito prejudicial à

manutenção da qualidade nutricional do sítio, levando à perda de nutrientes, expondo os solos aos elementos atmosféricos (calor e chuva), favorecendo a compactação e a erosão, causando a diminuição da umidade, alterando a aeração dos solos, a rebrota e o desenvolvimento de muitas plântulas, a morte de muitos exemplares da fauna e a volatilização de alguns nutrientes, entre outros impactos ambientais adversos de dimensão local (quando não ocorrem em grandes áreas).

Por isso, durante a implantação das práticas de manejo, deve-se pensar em integrar o cultivo com a manutenção da cobertura promovida pela serapilheira sobre o solo e com as matas nativas próximas e evitar práticas rudimentares de manejo.

“O uso do fogo no manejo da floresta é um dos fatores que pode alterar a estrutura do solo e, em consequência, a infiltração superficial da água” (POGGIANI *et al*, 1983, p.40).

Os plantios de eucaliptos do Vale do Paraíba paulista são frequentemente atingidos por incêndios, embora não se tenha verificado se essa prática faz parte do manejo regular das plantações, se ocorre por motivos acidentais ou se é resultado de ações criminosas. Quando ocorrem incêndios em plantios de eucaliptos, eles se alastram rapidamente, pois as folhas e a resina são bastante inflamáveis.

Grandes extensões de solos do Vale do Paraíba paulista são inadequadas para cultivos agrícolas, principalmente monoculturas extensivas, de uso intensivo e recorrente, apresentando baixo potencial produtivo, visto que a maior parte está empobrecida e degradada devido aos desmatamentos, aos usos agrícolas sucessivos, a práticas de manejo inadequadas à conservação, estando expostos aos elevados índices de precipitação regionais, com grande concentração de chuvas nos meses de verão e predomínio de relevo declivoso, apresentando sérios problemas erosivos, caracterizando impactos ambientais de intensidade severa (quando há comprometimento do banco de sementes e alteração da estrutura do solo pela erosão na forma de ravinas e voçorocas,

alcançando o horizonte C dos solos e o lençol freático).

Para contornar essa situação, visando o crescimento homogêneo, o maior ganho de biomassa dos eucaliptos e o fortalecimento das plantas para que não ocorram deficiências nutricionais (principalmente de Boro) e doenças, as empresas que cultivam eucaliptos, utilizam a adubação.

O alto investimento em tecnologia possibilitou o desenvolvimento de um fluido gel, no qual são colocados os nutrientes necessários a cada espécime. Dessa forma, mesmo sendo cultivados extensivamente em áreas de solos pobres e muitas vezes estreitos, os eucaliptos poderão crescer de acordo com as expectativas das empresas.

Ocorre que, devido ao quadro ambiental regional, a Grande Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul é uma unidade espacial prioritária para a recuperação ecológica. Isso significa que extensas áreas da região devem ser reflorestadas com matas nativas, com o objetivo de resguardar os recursos hídricos, recuperar os solos, reverter processos erosivos, possibilitar a conexão de fragmentos visando o fluxo genético entre populações da biota regional e, principalmente, trazer melhorias à qualidade de vida das comunidades humanas valeparaibanas, pois os cultivos de ciclo curto não proporcionam os mesmos serviços ambientais que as florestas nativas.

Por isso, embora os eucaliptos ocupem principalmente áreas anteriormente ocupadas com pastagens, a grande expansão desse tipo de cultivo diminui as áreas disponíveis para a recomposição das florestas nativas, isto quando os investidores em eucaliptos não derrubam matas ciliares para fazer os cultivos, como consta em diversos relatos de moradores das áreas rurais, além dos resultados obtidos por Carriello & Vicens (2011), utilizando técnicas de sensoriamento remoto e interpretação de imagens de satélite.

“(...) quase ¼ da silvicultura [no Vale do Paraíba paulista realizada em 2010] foi plantada em áreas de Mata de galeria ou em regeneração, como pasto sujo e capoeira, em diferentes níveis de recuperação” (CARRIELLO & VICENS, 2011, pág. 6407).

É preciso, portanto, que haja um zoneamento das microbacias hidrográficas da região, definindo, quais áreas serão cultivadas com eucaliptos, quais áreas serão reflorestadas com florestas nativas e quais áreas receberão outros usos, de forma integrada no conjunto da paisagem, respeitando-se as condições geoecológicas e as necessidades humanas.

Além disso, o desenvolvimento dos eucaliptos não garante a melhoria da qualidade nutricional dos solos fora dos sítios cultivados, embora contribua para a diminuição da intensidade dos processos erosivos.

Nas áreas rurais, os plantios de eucalipto ocorrem em uma faixa de declividade que varia entre menor que 5º em áreas planas (sendo classificadas como classes A e B, ou seja, de declividade de fraca a moderada, chegando à classe C, moderada a forte quando maior que 5º), entre 10 e 40º em áreas de morros e serrinhas (sendo classificadas como classes D, E e F, forte, muito forte a extremamente forte), ocorrendo também em topos de morros.

As áreas de maiores declividades são suscetíveis à erosão, e deveriam ser prioritárias para a reocupação com florestas nativas, do mesmo modo como as áreas resguardadas por lei.

Pensando-se no conjunto da vegetação, nas condições geoecológicas locais e nos diversos interesses envolvidos, é pertinente considerar propostas como a do Projeto Floram para a região.

Isto significa a implantação de modelos de *social forestry*, baseados em zoneamento e setorização das áreas em questão, com esquema tripartite sugerido pelo professor valeparaibano de São Luiz do Paraitinga-SP, Aziz Nacib Ab'Sáber (2007, pág. 98):

- Plantio de espécies de crescimento rápido em 18% das propriedades particulares;

- Proteção das cabeceiras de drenagem e seus canais de escoamento, através da reintrodução de plantas nativas de crescimento rápido;
- Reservas de espaços das vertentes mais baixas dos morros para atividades múltiplas social e economicamente válidas (agropecuária, gado leiteiro, fruticultura e milharais).

A qualidade dos solos da região em relação à disponibilidade de nutrientes tem sido deteriorada há muitos anos, levando-os a serem classificados como inaptos para atividades agrícolas, principalmente extensas monoculturas, não porque estas possam esgotá-los, pois já estão empobrecidos, mas sim porque são **prioritários** para a recuperação ecológica.

8.3 Os efeitos alelopáticos (inibição do crescimento de outras espécies de plantas)

Um dos questionamentos mais recorrentes sobre os eucaliptos se refere aos seus possíveis efeitos de inibição ao crescimento de outras plantas, pela liberação de substâncias tóxicas nos solos, embora não esteja bem claro como funciona a alelopatia no caso dos eucaliptos, se ocorre de fato em plantios comerciais de eucaliptos e se o fenômeno ocorre de forma semelhante em áreas cultivadas e em florestas nativas de eucaliptos.

Embora ainda existam muitas dúvidas em relação aos eucaliptos, a alelopatia é muito evidente em plantios de algumas coníferas, embora não seja exclusiva dessas árvores. Além disso, mesmo em espécies que comprovadamente apresentam essa estratégia de competição biológica, ela não é uniforme durante toda a vida da planta. Em alguns casos, ela ocorre após a decomposição da serapilheira, o que pode ser evitado por procedimentos de manejo, como a retirada da serapilheira ou a queima controlada da mesma.

Em plantios antigos de eucaliptos ocorre o desenvolvimento de sub-bosque composto de espécies nativas, conforme afirmam Queiroz & Barrichello (2007, pág.73) ao classificarem um sub-bosque em plantio antigo de eucaliptos da

Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, em Rio Claro-SP, logo, sem finalidade comercial, de “pujante”.

O desenvolvimento de sub-bosque de essências nativas ocorre apenas em plantios antigos de eucaliptos, sem fins comerciais, quando as árvores já estabilizaram uma série de requisições nutricionais, já houve fechamento de dossel e as árvores de eucaliptos passam a dividir espaço com ervas, arbustos e, posteriormente, árvores nativas, como pode ser visto nos antigos plantios de eucaliptos na Floresta Estadual Edmundo Navarro de Andrade, em Rio Claro-SP, e no núcleo Carlos Botelho do Parque Estadual da Serra do Mar, em São Miguel Arcanjo-SP.

“Aos poucos, brotou do solo [no Parque das Neblinas, próximo a Mogi das Cruzes-SP] um sub-bosque de árvores nativas que o eucalipto não impede que surjam, embaúbas, palmeiras, samambaiuçús nos terrenos mais úmidos e, posteriormente, manacás, jequitibás e perobas. Hoje, é difícil caminhar no meio da floresta nativa, onde os altos eucaliptos vão envelhecendo, sem renovação, por não se reproduzirem” (QUEIROZ & BARRICHELO, 2007, pág.73).

Nos plantios comerciais, por outro lado, é raro o desenvolvimento de vegetação entre as linhas de cultivo e, mesmo quando ocorre, é um tipo de vegetação rasteira e rala. Isto, porque as empresas precisam limpar o sítio de plantio e garantir que os eucaliptos cultivados não tenham que competir com outras plantas.

De acordo com dados obtidos junto à empresa Fíbria, a aplicação de herbicidas para impedir o nascimento de ervas-daninhas é feita apenas duas vezes antes do corte, uma antes do plantio e outra após o primeiro ano, sendo necessárias aplicações adicionais em algumas situações, pois a partir do fechamento das copas, aos dois anos, as sombras dos eucaliptos inibem o crescimento das “ervas-daninhas” e as árvores já possuem condições para resistir à competição até a época de corte.

Contudo, um grande número de “ervas-daninhas” nativas é responsável pela

fixação no nitrogênio nos solos e sua eliminação nos estágios iniciais de plantio dos eucaliptos, para evitar a competição por luz, água e nutrientes, é prejudicial à boa qualidade dos solos.

Dessa forma, devido à aplicação de herbicidas pelas empresas, a inibição ao crescimento de outras plantas em plantios para fins comerciais é causada muito mais pelo controle feito pelos herbicidas (“mata-mato”) aplicados pelas empresas, do que pela possível liberação de substâncias alelopáticas nos solos pelos eucaliptos. Sem a interferência humana, os eucaliptos perderiam a competição com as espécies nativas e seriam substituídos naturalmente, contudo, a constante “capina química” permite que os eucaliptos se desenvolvam até a época da colheita, assim como ocorre com outros tipos de cultivos agrícolas.

8.4 Os efeitos sobre a fauna

Basicamente, os efeitos dos plantios de eucaliptos sobre a fauna, devem ser considerados da seguinte forma: efeitos sobre a fauna dos solos, sobre a fauna de chão e sobre a fauna arborícola (em seus diversos níveis), que também dependerão da finalidade do plantio e se os animais ocorrem eventualmente (utilizam as áreas cultivadas como corredores ou território de alimentação) ou se as áreas cultivadas são seu *habitat* principal (devido à extinção de *habitats* originais, por exemplo).

Em plantios comerciais, a ciclicidade das derrubadas destruirá eventuais ninhos ou tocas. Já plantios antigos, com outras finalidades, apresentarão melhores condições para o fluxo e estabelecimento eventual da fauna. No caso das reservas particulares (de compensação ambiental) próximas aos plantios, de propriedade de empresas que cultivam eucaliptos, a importância ambiental dessas matas é semelhante à dos milhares de fragmentos de matas nativas existentes no Domínio Fitogeográfico das Florestas Atlânticas.

O fato de estas reservas serem de propriedade de empresas que plantam eucaliptos não tem relação direta com as áreas cultivadas com eucaliptos. As

reservas poderiam ser de empresas de qualquer outro setor produtivo e os cultivos serem das empresas que cultivam eucaliptos, sem relação direta com a preservação desses animais.

O fato de animais raros ou em vias de extinção só serem encontrados em plantios de eucalipto é muito mais preocupante e lamentável, devido à extinção de *habitats* naturais, do que motivo de comemoração ou agradecimento, como parecem esperar os defensores dos cultivos de eucaliptos. O fato é positivo da mesma forma como é positivo quando oriundo do esforço de outros setores sociais, como Poder Público, Organizações Não Governamentais - ONG's e esforços civis individuais (Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN's, por exemplo), mas não justifica a implantação de cultivos de eucaliptos como afirmam os defensores deste tipo de cultivo.

*“(...) num caso extremo, uma espécie ameaçada de beija-flor sobrevive apenas no meio do eucaliptal. (...) **A mata cultivada compõe-se perfeitamente com a mata nativa, inclusive na tão desejada biodiversidade**”* (QUEIROZ & BARRICHELLO, 2007, pág. 22; grifo nosso).

Afirmar que os eucaliptos cultivados compõem-se perfeitamente com a mata nativa é comparável a afirmar que áreas urbanas, localizadas entre fragmentos florestais, nas quais são avistados suçuaranas e lobos-guará em trânsito entre um fragmento e outro, se constituem em corredores ecológicos.

Além disso, se animais raros são encontrados eventualmente ou exclusivamente em áreas cultivadas com eucaliptos, isso significa que a área deve ser objeto de preservação, perdendo sua função produtiva.

Considerando o que afirmam os autores citados em relação à diversidade de répteis (cobras e lagartos), batráquios, roedores (em abundância) e aves de rapina, por exemplo, que são encontrados eventualmente em áreas cultivadas com eucaliptos, pois estes animais as utilizam como territórios de alimentação, abrigo ou reprodução, a continuidade do ciclo produtivo, ou seja, o corte das árvores levará à destruição de nichos ecológicos.

Por outro lado, estudos científicos de Silva & Vielliard (2000) que constam em Rodrigues & Leitão Filho (2000), apresentaram resultados comparativos nos quais a avifauna de fragmentos de mata mesófila e de matas ciliares era mais frequente do que o mesmo grupo de espécimes encontrado em plantios de eucaliptos limítrofes aos fragmentos, na Fazenda Rio Claro, em Lençóis Paulista-SP, embora os eucaliptos fossem o tipo de fisionomia predominante em mais de 90% da área da fazenda, de acordo com o croquis apresentado pelos autores.

Tabela 13. Número de espécies por classes de frequência de ocorrência em diferentes habitats da Fazenda Rio Claro (frequência de ocorrência em %).

Habitat	Até 25	25-50	50-75	75-100	100	Total
Floresta mesófila	98	30	14	22	11	175
Mata ciliar	114	49	35	8	0	206
Eucaliptal	112	21	7	0	0	140

Fonte: Silva & Vielliard (2000).

“A perda da biodiversidade é analisada por vários autores que concordam que a monocultura empobrece os locais em que esta se implanta. A perda da avifauna em áreas de silvicultura foi comprovada por Motta Junior (1990) e Machado e Lamas (1996) em estudos realizados em áreas contíguas a áreas de silvicultura. A biodiversidade aumenta em áreas de silvicultura com o desenvolvimento do sub-bosque, (Develley et al.2005), o que não ocorre no vale do Paraíba, devido à dinâmica da silvicultura na região ser do plantio e corte raso, pois o sub-bosque não chega a se desenvolver”(CARRIELLO & VICENS, 2011, pág. 6407-6408).

A fauna de solos (vermes, micróbios, insetos, fungos, bactérias e os animais que os predam) pode ser afetada pelo uso de agrotóxicos, causando a morte dos mesmos, e quando atingem o lençol freático e corpos d’água, causam a morte de peixes e outros seres vivos (impactos ambientais adversos diretos e indiretos), como afirmam diversos relatos na região do Vale do Paraíba paulista.

Os venenos para formigas-cortadeiras (principal “inimigo” dos cultivos de eucaliptos) podem afetar também os tatus, tamanduás e outros insetívoros

(fauna de chão e aves, por exemplo), que, ocasionalmente, utilizem as áreas de plantio para sua alimentação.

Para a fauna arborícola também cabem as considerações anteriores e o corte das árvores pode prejudicar eventuais locais de reprodução. As folhas de eucaliptos, ao contrário do que ocorre com espécies de animais da Austrália, não são palatáveis e digeríveis para os animais da fauna nativa, pois contém muito tanino, conforme afirma o Prof. Walter de Paula Lima.

Os defensores do eucalipto, após a realização de inventários, argumentam que em plantios de eucalipto e reservas das empresas, podem ser encontradas inúmeras espécies de animais, muitas das quais, raras ou em extinção. Isto ajudaria a justificar a existência dos plantios, bem como desmistificar a ideia de que plantios de eucalipto seriam áreas sem biodiversidade, os erroneamente chamados “desertos verdes” (um deserto surge a partir de mudanças na dinâmica climática, caracterizado principalmente por *déficit* hídrico, mas também por diminuição da biomassa presente, mas não por baixa diversidade de espécies, embora o uso do termo “deserto verde” para designar os plantios de eucaliptos seja metafórico).

Em relação a esse argumento, é preciso ter cautela, pois, conforme se discorreu anteriormente, o impacto sobre a fauna dependerá da finalidade do cultivo e da existência de reservas de compensação ambiental no entorno dos mesmos.

De acordo com Henrique Quero Polli, a empresa Fíbria possui protocolos a serem seguidos em relação à fauna. No caso do controle das formigas-cortadeiras, afirma que o uso de veneno é pontual e monitorado, o que reduz custos e aumenta a eficiência em relação ao uso indiscriminado e aleatório.

Sobre a ocorrência de animais ameaçados de extinção, em ninhos, tocas ou outros abrigos, a empresa possui, de forma resumida, o seguinte procedimento:

- Identificação da espécie e do número de indivíduos no abrigo;
- Interrupção das atividades de corte no entorno da área do abrigo;
- Acompanhamento e monitoramento dos animais por equipe técnica especializada até que deixem a área de cultivo;
- Reinício das atividades de corte após confirmada a ausência dos animais na área em questão.

No Vale do Paraíba paulista, a fragmentação de habitats afetou diretamente os animais, principalmente aqueles que precisam de áreas de tamanho significativo para viver ou para transitar, como os mamíferos de grande porte ou os primatas.

A formação de corredores ecológicos contribuiria para aumentar a área de ocorrência de muitas espécies de animais, garantindo também o fluxo genético entre populações, mas a ocupação das áreas prioritárias para corredores ecológicos, como divisores de águas e faixas ciliares, por plantios de eucaliptos, diminui drasticamente essa possibilidade.

8.5 O cultivo agrícola de eucaliptos não caracteriza a formação de florestas

Nos itens anteriores tratou-se de aspectos ecológicos relativos aos eucaliptos de forma individualizada (água, nutrientes, alelopatia e fauna), de modo que fosse possível discutir os efeitos dos cultivos de eucaliptos sobre o ambiente. Já neste item (8.5), o enfoque volta-se para considerações que integram aspectos ecológicos, principalmente aspectos que abordem às relações entre os seres vivos e o ambiente.

As condições para a existência de um sistema florestal dependem de relações entre os elementos bióticos que são diferentes daquelas necessárias à existência de agroecossistemas. Contudo, é muito comum que na literatura científica os plantios de eucaliptos para fins comerciais, que sem dúvida, são um tipo de cultivo agrícola, apareçam designados pelo termo “florestas plantadas”.

Nas páginas a seguir, buscou-se argumentos para defender a tese de que os plantios de eucaliptos para fins comerciais, fora de sua área natural de distribuição, não se constituiriam em florestas, mas sim em um tipo de atividade agrícola.

“Floresta: termo semelhante à mata no sentido popular, tem conceituação bastante diversificada, mas firmada cientificamente como sendo um conjunto de sinúsias [estrato florístico diferenciado] dominado por fanerófitos de alto porte [plantas lenhosas], com quatro estratos bem definidos (herbáceo, arbustivo, arvoreta, arbóreo). Além destes parâmetros, acrescenta-se o sentido de altura, para diferenciá-la das outras formações lenhosas campestres. Assim sendo, uma formação florestal apresenta dominância de duas subformas de vida de fanerófitos: macrofanerófitos [árvores altas], com alturas variadas entre 30 e 50m, e mesofanerófitos [árvores médias], cujo porte situa-se entre 20 e 30m de altura” (IBGE, 1992, pág. 11).

De acordo com a Portaria nº 486 de 28/10/1986, do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal – IBDF, floresta pode ser entendida como “(...) *uma formação arbórea densa, de alto porte, que recobre área de terra mais ou menos extensa*”.

Para a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação – FAO, floresta é uma:

*“Área medindo mais de 0,5 ha com árvores maiores que 5 m de altura e cobertura de copa superior a 10%, ou árvores capazes de alcançar estes parâmetros in situ”.*⁴⁹

Enquanto para a *United Nations Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC (Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas):

“Floresta é uma área de no mínimo 0,05 – 1,0 ha, com cobertura de copa (ou

⁴⁹ Disponível em: www.fao.org/forestry <Acessado em 12/05/2010, às 22h15min>.

nível de estoque equivalente) de mais de 10-30%, com árvores com o potencial de atingir a altura mínima de 2-5 m na maturidade in situ. Uma floresta pode consistir ou de formações fechadas (densas) onde árvores de vários estratos e suprimidas cobrem uma alta proporção do solo ou florestas abertas. Povoamentos naturais jovens e todas as plantações que ainda podem atingir densidade de 10-30% ou uma altura das árvores de 2-5 m são incluídas como floresta, assim como áreas que normalmente fazem parte da área florestal, que estão temporariamente desflorestadas como resultado da intervenção humana, como a colheita ou causas naturais, mas cuja reversão à floresta é esperada”.⁵⁰

Como visto nas citações anteriores, definir o significado de florestas não é simples, pois há diferentes concepções, algumas mais simples e concisas, outras mais complexas e diversificadas, cada uma incorporando parâmetros diferentes, mas convergindo em relação a uma altura determinada para as árvores.

Existem muitas outras definições, científicas e populares: “o domínio da árvore”, “conjunto de árvores com certa homogeneidade”, entre outros, sendo difícil fazer generalizações devido às diferenças ecológicas e fisionômicas entre as formações florestais, embora em praticamente todas as definições exista a concordância sobre as florestas como um “conjunto ou agrupamento arbóreo de grande extensão”.

Assim, em um primeiro momento, considerando apenas o aspecto fisionômico, a predominância de árvores, a extensão e a altura das árvores, um cultivo agrícola de eucaliptos poderia ser classificado como uma floresta. Além disso, escolhendo-se a definição mais adequada, pode-se facilmente inserir os plantios de eucaliptos com fins comerciais na condição de florestas.

Entretanto, a argumentação contrária, presente neste item, baseou-se em critérios diferentes das definições apresentadas, de forma que para que uma formação florestal possa ser designada como tal, seja necessário considerar

⁵⁰ **Disponível em:** http://unfccc.int/cop7/documents/accords_draft.pdf <Acessado em 05/02/2011, às 12h22min>.

parâmetros mais amplos, menos relacionados com a fisionomia das formações vegetais e mais relacionados às relações ecológicas entre a biota e o ambiente.

Por isso, nos parágrafos a seguir, foram considerados outros parâmetros para defender a tese de que cultivos de eucaliptos não constituem florestas. Os plantios de eucaliptos para fins comerciais têm semelhança muito maior com outros tipos de cultivos agrícolas do que com formações florestais.

Embora existam grandes florestas de eucaliptos na natureza, elas são muito diferentes dos cultivos para fins comerciais existentes no Brasil. Ao contrário de florestas, os cultivos de eucaliptos para fins comerciais fora da área natural de distribuição, apresentam as seguintes características:

- Dependência da supervisão e manutenção humanas para manutenção dos processos ecológicos.
- Distribuição linear dos espécimes arbóreos.
- Mesma idade dos espécimes arbóreos, principalmente quando os indivíduos são clones.
- Incapacidade de se reproduzir.
- Ausência de história evolutiva integrada ao sistema geocológico ao qual está relacionada.
- Ausência de regeneração natural.
- Não ocorrência de predomínio de espécies nativas do local de ocorrência do conjunto arbóreo em questão.

Apenas a existência de um extenso agrupamento de árvores, com altura mínima determinada, não é suficiente para configurar um sistema florestal. Floresta é um tipo de formação arbórea complexa e variada, com flora, estrutura e fisionomia adaptadas ao relevo e ao clima, capaz de se reproduzir e se manter por meios naturais (inclusive interagindo com a fauna), com distribuição irregular e aleatória dos espécimes arbóreos, apresentando sucessão ecológica natural.

“(...) uma floresta pode se regenerar naturalmente, se houver fontes de sementes viáveis [o que não ocorre em cultivos agrícolas], como aquelas que permanecem dormentes no solo (banco de sementes) ou produzidas por árvores remanescentes (chuva de sementes)” (ADLARD, 1993 in LEÃO, 2000, pág. 84).

Esses parâmetros não são encontrados em cultivos agrícolas de eucaliptos ou de outras árvores. Por isso, considera-se incorreto e enganoso, utilizar o termo **florestas plantadas** para designar **plantios de eucaliptos**. Os partidários do termo florestas plantadas como forma de designar cultivos de eucaliptos utilizam essa denominação com o intuito de esconder a natureza agrícola destes empreendimentos, tentando relacioná-los a práticas ecologicamente corretas e conservacionistas, sob a justificativa de que estão “plantando florestas”, mas na verdade, os cultivos de eucaliptos são agronegócios.

Além disso, afirmam, de forma reducionista, que uma floresta se define pelos serviços ambientais que ela proporciona, como captação de CO₂, minimização de processos erosivos e interceptação das chuvas, além dos produtos que pode fornecer, como a madeira, por exemplo. Contudo, este pensamento relaciona a condição de existência de uma floresta a uma simples questão de funcionalidade.

Os serviços ambientais proporcionados por uma floresta estão relacionados à sua existência e não a existência da floresta aos serviços que ela presta!

Ao contrário dos cultivos agrícolas de eucaliptos, pode-se citar um exemplo real de floresta plantada, que é a Floresta da Tijuca no Rio de Janeiro-RJ. Mesmo contando com espécies exóticas em seu conjunto, embora não sejam predominantes, e tenha sido alvo de um grande projeto de reflorestamento no século XIX, esta floresta apresenta as características anteriormente citadas. Após os replantios, a flora da Floresta da Tijuca continuou a realizar os processos ecológicos naturais, como a reprodução, independente da

intervenção humana direta. A gestão da floresta na forma de Unidade de Conservação é diferente da manutenção de característica agrícola.

Do mesmo modo, outras culturas agrícolas não se constituem em sistemas naturais, pois são controlados pela ação humana direta. Embora se constituam em recurso natural orgânico reproduzível. Dessa forma, o plantio apenas com eucaliptos não deveria receber a denominação “florestas plantadas”, mas sim silvicultura, quando houver objetivo comercial, e arborização quando houver objetivo não-comercial.

A fisionomia pode se assemelhar a determinados conjuntos florestais, mas as condições ecológicas e o desenvolvimento das árvores são dependentes do acompanhamento humano. Quando uma determinada área é povoada com eucaliptos, com finalidades como sombra para o gado, quebra-vento, fornecer lenha para mourões e para cozinha na roça, com finalidade estética, e para produzir efeitos que minimizem a degradação ou possibilitem a recuperação ambiental, trata-se de arborização.

Quando o eucalipto é plantado com objetivo comercial, geralmente em grande escala e de forma intensiva, para fornecer matéria-prima para as indústrias de papel e celulose, construção civil ou siderurgia, trata-se de silvicultura.

O termo reflorestamento aplica-se ao plantio com espécies variadas, preferencialmente nativas, com objetivo de recompor uma área originalmente florestada. Contudo, comumente utiliza-se o termo reflorestamento para designar a maior parte dos plantios com eucaliptos, *pinus* ou com outros gêneros arbóreos, o que também se considera um erro, pois, como se afirmou anteriormente, a condição de para que se configure um sistema florestal é baseada em parâmetros que não correspondem a um tipo de cultivo agrícola como a silvicultura de eucaliptos.

Apenas na Austrália e em outras áreas de distribuição natural, os eucaliptos plantados com finalidade comercial podem ser designados como florestas plantadas, mas mesmo assim, estes possíveis plantios teriam um objetivo

inicial de recompor uma floresta nativa de eucaliptos, para posteriormente serem explorados. Como no caso da Floresta da Tijuca, após o replantio, o conjunto florestal passará a desenvolver seus mecanismos ecológicos de forma independente da ação antrópica direta.

Neste capítulo discorreu-se sobre os aspectos ecológicos mais importantes relacionados aos eucaliptos, pois, em geral, estes são os aspectos mais questionados.

Como visto, os eucaliptos estão dentro do esperado para essências arbóreas em relação às exigências de água e nutrientes de forma individual, embora a densidade de árvores por hectare ou o conjunto cultivado possa influenciar em maiores taxas de consumo de água, por exemplo, como ocorre com outros cultivos agrícolas.

Em relação à alelopatia e à fauna, também se aplicam as interpretações acima, pois muitos autores baseiam suas conclusões em situações que não se repetem em cultivos agrícolas. Sub-bosques pujantes não podem ser encontrados em cultivos de eucaliptos e, caso sejam, ou permanecerão ali até que seja feito o corte das árvores (a mesma premissa se aplica à ocorrência de muitos animais), ou a área cultivada deixou de atender a sua função produtiva.

Em relação aos efeitos ecológicos da interação eucaliptos-atmosfera, principalmente em relação aos “serviços ambientais” dos cultivos de eucaliptos na captação de CO₂ e a consequente diminuição da temperatura global, optou-se por tratar deste aspecto ecológico de forma menos específica, embora se reconheça que ele é muito relevante e também uma das principais “bandeiras” utilizadas para justificar os plantios de eucaliptos pelas empresas do setor madeireiro. Isto, pelo fato de que as árvores plantadas são responsáveis pela absorção de grandes quantidades de CO₂ atmosférico.

Contudo, de acordo com o Prof. Climatologista Luís Carlos Molion, o fenômeno do aquecimento global não está bem explicado, sendo que o aumento do CO₂ atmosférico, de acordo com o Prof. Molion, não é o responsável pelo aumento

da temperatura média global, mas é, pelo contrário, resultado do aquecimento.

Além disso, com exceção de setores produtivos que utilizam eucaliptos na construção civil (principalmente na estrutura interna das construções) e na confecção de móveis, postes, dormentes e mourões, que armazenam CO₂, os outros setores produtivos, principalmente os de papel e celulose, siderurgia, cerâmica, pizzarias e outros, o CO₂ contido na madeira é devolvido à atmosfera após a queima da madeira.

9. CONCLUSÕES, CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTAS DE CONSERVAÇÃO

Ao longo do texto foram apresentadas conclusões sobre tópicos específicos tratados, como, por exemplo, em relação aos aspectos ecológicos relacionados aos eucaliptos, mas também conclusões diretamente relacionadas aos objetivos da pesquisa.

Em cada item foram trabalhados aspectos relativos aos eucaliptos que permitiram alcançar cada objetivo proposto. Apenas um objetivo complementar, relativo à perspectiva de que este trabalho contribua com políticas públicas, não foi alcançado, visto que se refere a possibilidades posteriores ao trabalho.

Concluiu-se que os cultivos extensivos de eucaliptos podem ser encontrados quase todos os municípios, principalmente nas áreas da murraria e das serrinhas interiores, nas unidades geossistêmicas “Vale do Paraíba”, “Mar de Morros” e na sub-unidade “Contato com a Serra do Mar”. Nestas áreas há extensas terras sub-aproveitadas, baixo preço da terra e características climáticas propícias aos cultivos em larga escala. Além disso, há a proximidade com infraestrutura viária e industrial adequada à produção de derivados de eucaliptos.

O Vale do Paraíba paulista possui entre 81.238 a 95.238 hectares ocupados com plantios de eucaliptos, considerando apenas os 15 municípios com maiores áreas cultivadas na região, e um total de aproximadamente 106.296

hectares plantados em toda a região, correspondendo entre aproximadamente 10 e 12% do total cultivado em São Paulo e cerca de 2,5% de todos os eucaliptos cultivados no Brasil.

Oito municípios da região possuem as maiores áreas cultivadas: Paraibuna, Natividade da Serra, São Luiz do Paraitinga, Redenção da Serra, São José dos Campos, Silveiras, Taubaté e Pindamonhangaba, totalizando, em conjunto, 74.238 hectares plantados, o que equivale a aproximadamente 70% de toda a área destinada ao plantio de eucaliptos no Vale do Paraíba paulista.

Como afirmado anteriormente, estes números referem-se apenas aos extensos plantios de eucaliptos para fins comerciais, pois há plantios de pequeno porte, de finalidade não-comercial espalhados por toda a região, em áreas urbanas e rurais.

Durante todo o texto, fez-se considerações sobre os conteúdos tratados, por isso, este item (9) traz apenas considerações complementares e algumas propostas para contribuir com a reversão do quadro de degradação das áreas rurais da região.

Após mais de duzentos anos de exploração intensiva dos solos da região e da retirada quase total das florestas, o quadro dos solos é de esgotamento e inaptidão para cultivos agrícolas, principalmente monoculturas extensivas visando máxima produtividade por hectare, como ocorre com os eucaliptos. Contudo, plantios de eucaliptos em pequena escala, sem fins econômicos, visando a recuperação de áreas degradadas, apresentam resultados positivos em relação à conservação dos solos, dos nutrientes e da qualidade da água.

Além disso, a definição de áreas com aptidão geoecológica para receber cultivos de eucaliptos para fins comerciais deve ser antecedida pela elaboração de EIA's e RIMA's, não deixando de salientar que sugere-se a limitação da área ocupada com eucaliptos, privilegiando-se a recuperação das florestas nativas e dos ambientes aos quais estas estão relacionadas. Dessa forma, não excluindo os plantios de eucaliptos, mas limitando sua extensão, e investindo

no potencial ambiental (geográfico e histórico) da região e na diversificação de atividades rurais de baixo impacto de base agroecológica, é possível alcançar uma situação que integre interesses variados, sem intensificar a degradação ambiental no Vale do Paraíba paulista.

Portanto, as áreas rurais da região necessitam de formas de cultivo que considerem as características geográficas, ecológicas e biológicas de forma integrada, no Vale do Paraíba e nas áreas relacionadas (descritas por TROPMAIR, 2000), priorizando a recuperação das áreas rurais na escala das microbacias hidrográficas, a redinamização econômica (baseada em cultivos agroflorestais diversificados) e o reflorestamento de caráter ecológico-econômico.

Novamente considera-se a importância da implantação de modelos de *social forestry*, baseados em zoneamento e setorização das áreas rurais, com esquema tripartite sugerido pelo professor valeparaibano de São Luiz do Paraitinga-SP, Aziz Nacib Ab'Sáber (2007, pág. 98):

- Plantio de espécies de crescimento rápido em 18% das propriedades particulares;
- Proteção das cabeceiras de drenagem e seus canais de escoamento, através da reintrodução de plantas nativas de crescimento rápido;
- Reservas de espaços das vertentes mais baixas dos morros para atividades múltiplas social e economicamente válidas (agropecuária, gado leiteiro, fruticultura e milharais).

Os impactos negativos do plantio de eucaliptos podem ser minimizados a partir da implantação de práticas de manejo adequadas (plantio em curvas de nível, cordões para retenção de escoamento, maior espaçamento do plantio, adequado preparo do solo, manutenção da serapilheira sobre o solo, etc.), assim como os bosques de eucalipto podem ser utilizados (não isoladamente) com o objetivo de reverter quadros de degradação, como atestam as

experiências de Ramos & Dias (2007), Ranzini (2002), Ranzini & Lima (2002), Vital *et al* (1999), Ranzini (1990), Lima (1996) e outros.

O plantio em modelo de mosaicos e também sistemas agroflorestais de uso do solo podem representar alternativas mais adequadas à proteção dos ambientes e aos interesses de pequenos e médios produtores rurais do que as monoculturas extensivas.

Respeitando-se a legislação ambiental, as características geológicas de cada geossistema e as recomendações agrícolas, é possível integrar conservação e possibilidades de renda, evitando-se a formação de cenários paisagísticos monótonos (pobres em biodiversidade) e a ocorrência de impactos sociais e ambientais negativos.

A literatura científica evidencia que estudos de zoneamento (na escala nacional e regional em algumas áreas) para reflorestamentos com múltiplas finalidades já foram realizados (Floram, 1990, por exemplo), sendo necessário elaborar estudos na escala municipal e em micro-bacias (e efetivá-los).

Portanto, a análise e a crítica devem superar o nível autoecológico de estudo e o senso comum, mas, sim, abranger muitas outras variáveis sociais e ambientais envolvidas.

No passado, muitas incoerências ocorreram nas políticas públicas para unidades de conservação, na medida em que modelos externos foram utilizados como base para a implantação das Unidades de Conservação no Brasil. Também ocorreram inúmeras incoerências devido ao autoritarismo e desconhecimento da necessidade de estudos mais aprofundados para fundamentar a política de unidades de conservação.

Um dos problemas mais frequentes foi a criação de unidades de proteção de uso restrito em áreas ocupadas com populações humanas. Esses habitantes, que, há gerações, utilizam os recursos das florestas e dos ambientes associados, à partir da implantação das unidades de conservação, passaram a

enfrentar diversas restrições às suas atividades cotidianas de uso do solo e de outros recursos (agricultura, coleta, criação de animais), bem como à caça e à pesca. Isto significa que houve um grande impacto no modo de vida dessas populações, sendo que muitas delas deixam o modo de vida tradicional e passam a trabalhar como assalariados.

Em relação às políticas públicas, de forma geral, o modelo atual de conservação em florestas tropicais passou a considerar efetivamente a presença e participação das comunidades que habitam as áreas protegidas. As experiências em outros países e a multiplicidade de situações que existem no Brasil, evidenciam que é necessário respeitar as especificidades sociais e ambientais de cada área protegida e reavaliar os modelos praticados de implantação, delimitação e gestão, pois as generalizações têm sido motivo de sérios problemas na política nacional de áreas protegidas, muitas vezes, gerando conflitos de difícil solução.

Portanto, para o Vale do Paraíba paulista, os modelos propostos deverão conciliar os interesses das populações locais (homens do campo, habitantes das cidades, pequenos e médios proprietários) com as reais condições ambientais das áreas em questão. As populações urbanas, das pequenas e maiores cidades da região, do mesmo modo, dependem dos recursos hídricos disponíveis em áreas ocupadas por pastagens e eucaliptos.

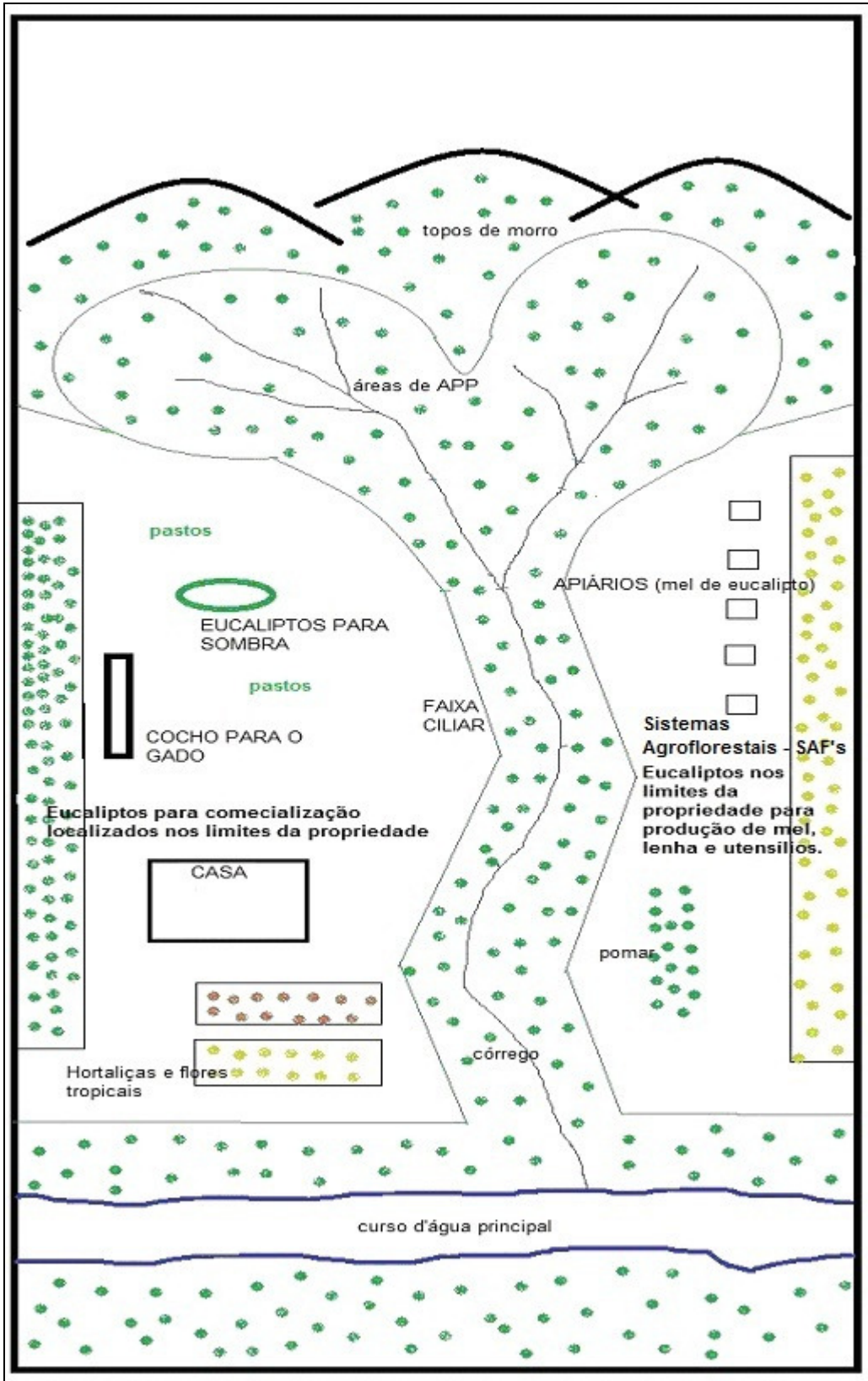
Da mesma forma, os alimentos tradicionalmente cultivados em pequenas roças, como o milho, o feijão, os tubérculos e uma grande variedade de itens de horticultura e pequenas criações de animais, há muitos e muitos anos, abastecem os “mercadoes” e feirinhas populares de São Luiz do Paraitinga, Taubaté e dos outros municípios da região.

A conservação das terras, das águas, da vegetação remanescente e das produções alimentícias fundamentais depende, não apenas da criação de Unidades de Conservação, embora em determinadas áreas, como as de APP, elas sejam especialmente essenciais, mas também da implementação de Políticas de Revitalização das Áreas Rurais do Vale do Paraíba paulista.

Na próxima página consta um esboço de zoneamento de propriedade rural, como proposta para os pequenos e médios proprietários do Vale do Paraíba paulista. Uma propriedade no Domínio dos Mares de Morros (área que recebe o maior número de plantios comerciais de eucaliptos), com topos de morros e cursos d'água protegidos, garantindo a formação de corredores ecológicos e o fluxo genético da biota, além da proteção das cabeceiras, margens de córregos intraglebas e encostas com elevado potencial erosivo devido à declividade.

Permanecem espaços na propriedade para a prática da pecuária nos pastos, mas de forma restrita em relação ao que se pratica atualmente, plantios de eucaliptos para usos diversos nos limites das propriedades (em áreas planas ou de baixa declividade), garantindo lenha para mourões, uso doméstico e comercialização de parcelas dos plantios, além de plantios de eucaliptos com espécies para a produção de mel durante todo o ano (por isso a instalação de apiário) e para sombreamento do gado. Além disso, parte das propriedades pode se destinar aos pomares, à horticultura, à criação de animais e à produção de flores tropicais.

Figura. 44. Proposta integradora de usos para pequena propriedade rural no Vale do Paraíba paulista.



Autor: Gerson de Freitas Junior, 2011.

10. BIBLIOGRAFIA

- AB'SÁBER, A. A. **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas** / São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- _____ . **São Luiz do Paraitinga, espaços rurais.** Planos de Desenvolvimento Integrado. Observatório. Scientific American Brasil, nº 67, pág.98. Novembro, 2007.
- ACIESP (1997). **Glossário de Ecologia.** Academia de Ciências do Estado de São Paulo, nº103, 2ª edição.
- ANDRADE, E.N. **A cultura do *Eucalyptus*.** Typographia Brazil de Rotschild e Cia. São Paulo, 1909.
- ARACRUZ (2008). **Eucalipto e Meio Ambiente em tempos de aquecimento global.**
- ART, H. W. (ed.). **Dicionário de Ecologia e Ciência Ambiental.** São Paulo; Melhoramentos, 1998.
- BOTAN, A. C. S. **Análise dos aspectos sócio-ambientais da monocultura de eucalipto no município de Salesópolis-SP** (monografia). UNISAL. Lorena, 2009.
- BRASIL (2000). Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC**, Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF, 5ª edição, 2004. 56 pág.
- CARRIELLO, F. & VICENS, R. **Silvicultura de eucalipto no vale do Paraíba do Sul/SP no período entre 1986 e 2010.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba-PR, Brasil, 30/04 a 05/05/2011, INPE pág. 6403.

- DANSEREAU, P. ***Biogeography an ecological perspective***. The Ronald Press Company. New York; Montreal, 1957.
- FLORENCE, R.G. ***Ecology and Silviculture of eucalypt forests***. Edição de Emma Short e Marta Veroni. 413 pág.; 2007.
- FOELKEL, C. **Minerais e nutrientes das árvores dos eucaliptos: aspectos ambientais, fisiológicos, silviculturais e industriais acerca dos elementos inorgânicos presentes nas árvores**. Eucalyptus Online Book & Newsletter. 133 pág. Disponível em <www.eucalyptus.com.br/capitulos/capitulo_minerais.pdf> Acessado em 01/03/2010.
- FOLHES, M. T. RENNÓ, C. D. & FISCH, G. **Caracterização espaço-temporal do regime pluviométrico na parte paulista da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul**. Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi, pág. 359-361.
- FREITAS JUNIOR, G. & MARSON, A. A. **Estudo comparado de biogeografia fisionômica - caracterização da vegetação do Vale do Paraíba paulista nos anos de 1817 e 2007**. Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi, pág. 107-114. 2007.
- FURLAN, S. A. **Técnicas de Biogeografia (2005)**. in VENTURI, L. A. B. **Praticando Geografia: Técnicas de Campo e Laboratório**. pág.116. 2005.
- GALINDO-LEAL, C. & CÂMARA, I. de G. **Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese**. In: GALINDO-LEAL, C. e CÂMARA, I. G. (eds.)

Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica: Conservação Internacional. 2005.

- IBGE (1992). **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 1992.
- IPEF (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais). nº 2/3, 1971; Piracicaba-SP.
- LABREGO, C. N. **O Deserto verde em São Luiz do Paraitinga: o cultivo da monocultura industrial do Eucalipto** (Trabalho de Conclusão de Curso). UNITAU. Taubaté, 2008.
- LANGHOLZ, J. **Parques de Propriedade Privada.** In: TERBORGH, J; *et al.* (org.). **Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos.** Curitiba: Editora da UFPR: Fundação o Boticário, 2002.
- LEÃO, R. M. **A floresta e o homem.** Editora da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. São Paulo, 2000.
- LIMA, W. P. **Diálogo Florestal: A Silvicultura e a água: ciência, dogma e desafios.** Cadernos do Diálogo. Rio de Janeiro, 2010.
- _____ . **Efeitos hidrológicos do manejo de florestas plantadas com eucalipto.** I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi.
- _____ . **Impacto Ambiental do Eucalipto.** – 2. ed._ São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996.

- _____ . ***Planted forest and water impacts: cross-scale analysis through hydrological indicators***. *The International Forestry Review*, 7(5): 323. 2005. in MENDES, C. A. B. & LIMA, W. P. **Análise de impactos ambientais de florestas plantadas, no contexto de bacias hidrográficas: princípios norteadores**. Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi, p. 263-270.
- MENDES, C. A. B. & LIMA, W. P. **Análise de impactos ambientais de florestas plantadas, no contexto de bacias hidrográficas: princípios norteadores**. Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi, pág. 263-270.
- MUXFELDT, H. **Apicultura para todos**. Sulina. Porto Alegre, 1985.
- PINHEIRO, S. **Cartilha do Eucalipto**. Porto Alegre-RS: Fundação Juquira Candiru, 126 pág.; 2006.
- QUEIROZ, L.R.S. & BARRICHELO, L.E.G. **O Eucalipto: um século no Brasil – 1908-2008**. 1ª edição. Antônio Belline. Duratex. São Paulo, 2007.
- RAMOS, J. G. A. & DIAS, H. C. T. **Escoamento superficial de água de chuva no cultivo do eucalipto**. Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico, Taubaté, Brasil, 07-09 novembro 2007, IPABHi, pág. 363-365.
- RANZINI, M. **Balanço Hídrico, Ciclagem Geoquímica de Nutrientes e perdas de solo em duas Microbacias reflorestadas com *Eucalyptus saligna* Smith, no Vale do Paraíba, SP**; Dissertação de Mestrado

apresentada à ESALQ em 1990.

- RANZINI, M. & LIMA, W. P. **Comportamento hidrológico, balanço de nutrientes e perdas de solo em duas microbacias reflorestadas com *Eucalyptus*, no Vale do Paraíba, SP**; Revista Scientia Forestalis - , n. 61, pág. 144-159, jun. 2002.
- RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. (org.) **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. FAPESP. EDUSP. São Paulo, 2000.
- SARDJONO, M. A. & SAMSOEDIN, I. ***Traditional Knowledge and Practice of Biodiversity Conservation. The Benuaq Dayak Community os East Kalimantan, Indonesia.*** in COLFER, C. J. P. & BYRON, Y. (ed.). ***People Managing Forests. The Links between human well-being and sustainability.*** Chapter four 2001, Chapter Four. pág.116-134.
- TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro: *Graff Set*, 1987.
- _____ . **Geossistemas e geossistemas paulistas**. Rio Claro: Helmut Troppmair, 2000; 107 pág.
- VIA CAMPESINA. **O latifúndio dos Eucaliptos. Informações básicas sobre as monoculturas de árvores e as indústrias de papel**. Rio Grande do Sul, 2006.
- VITAL, A. R. T.. LIMA, W. P. & CAMARGO, F. R. A. **Efeitos do corte raso de plantação de *Eucalyptus* sobre o balanço hídrico, a qualidade da água e as perdas de solo e de nutrientes em uma microbacia no Vale do Paraíba, SP**. Revista Scientia Forestalis – Edição nº55, pág. 5-16, junho de 1999.

11. ANEXOS

11.1 Tabela 13. Espécies de eucalipto indicadas em função do uso.⁵¹

Celulose	<i>E. alba</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. urophylla</i> e <i>E. grandis x E. urophylla</i> (híbrido).
Lenha e carvão	<i>E. brassiana</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. crebra</i> , <i>E. deglupta</i> , <i>E. exserta</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pellita</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. tereticornis</i> , <i>E. tessularis</i> e <i>E. urophylla</i> .
Serraria	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. maidenii</i> , <i>E. microcorys</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. propinqua</i> , <i>E. punctata</i> , <i>E. resinifera</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. urophylla</i> .
Móveis	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. deglupta</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. exserta</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. microcorys</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. resinifera</i> , <i>E. saligna</i> e <i>E. tereticornis</i> .
Laminação	<i>E. botryoides</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. microcorys</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. saligna</i> e <i>E. tereticornis</i> .
Caixotaria	<i>E. dunnii</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. pilularis</i> e <i>E. resinifera</i> .
Construções	<i>E. alba</i> , <i>E. botryoides</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. deglupta</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. microcorys</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. resinifera</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. tessularis</i> .
Dormentes	<i>E. botryoides</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. crebra</i> , <i>E. deglupta</i> , <i>E. exserta</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. maidenii</i> , <i>E. microcorys</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. propinqua</i> , <i>E. punctata</i> , <i>E. robusta</i> e <i>E. tereticornis</i> .
Postes	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. maidenii</i> , <i>E. microcorys</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. punctata</i> , <i>E. propinqua</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. resinifera</i> .
Estacas e mourões	<i>E. citriodora</i> , <i>E. maculata</i> e <i>E. paniculata</i> .
Óleos essenciais	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. exserta</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. smithii</i> e <i>E. tereticornis</i> .
Taninos	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. paniculata</i> e <i>E. smithii</i> .

Tabela 14. Espécies de eucalipto indicadas em função das características do clima.

Úmido e quente	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. deglupta</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. urophylla</i> .
Úmido e frio	<i>E. botryoides</i> , <i>E. deanei</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. globulus</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maidenii</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. propinqua</i> , <i>E. resinifera</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. saligna</i> e <i>E. viminalis</i> .
Sub-úmido e úmido	<i>E. citriodora</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. urophylla</i> .
Sub-úmido e seco	<i>E. camaldulensis</i> , <i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. pellita</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. pyrocarpa</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. urophylla</i> .
Semi-árido	<i>E. brassiana</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. crebra</i> , <i>E. exserta</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. tessularis</i> .

Tabela 15. Espécies de eucalipto indicadas em função do solo.

Argilosos	<i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pellita</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. pyrocarpa</i> , <i>E. saligna</i> , e <i>E. urophylla</i> .
Textura média	<i>E. citriodora</i> , <i>E. cloeziana</i> , <i>E. crebra</i> , <i>E. exserta</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pellita</i> , <i>E. pilularis</i> , <i>E. pyrocarpa</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. urophylla</i> .
Arenosos	<i>E. brassiana</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. deanei</i> , <i>E. dunnii</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. robusta</i> , <i>E. saligna</i> , <i>E. tereticornis</i> e <i>E. urophylla</i> .
Hidromórficos	<i>E. robusta</i> .
Distróficos	<i>E. alba</i> , <i>E. camaldulensis</i> , <i>E. grandis</i> , <i>E. maculata</i> , <i>E. paniculata</i> , <i>E. pyrocarpa</i> e <i>E. propinqua</i> .

⁵¹ Fonte das tabelas: <http://www.ipef.br/identificacao/eucalyptus/indicacoes.asp> <Acessado em 27/03/2010, às 10h12min>.

11.2 Ação Civil Pública e Liminar – Piquete-SP.

Despacho Proferido: AÇÃO CIVIL PÚBLICA.

Requerente: DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

Requeridos: (1) NOBRECEL S.A. CELULOSE E PAPEL (2) MONSANTO DO BRASIL LTDA. (3) MUNICÍPIO DE PIQUETE – SP (4) ESTADO DE SÃO PAULO

Pede a requerente, em liminar, determinação para: (a) a suspensão imediata de qualquer ação de aplicação de herbicidas, limpezas de aceiros, e atividades de futuros cortes e transporte de eucaliptos no bairro do ronco pela NOBRECEL, até a realização, pela empresa empreendedora, de um aprofundado estudo de impacto ambiental cingido ao correlato relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), a serem concretizados em cada um dos empreendimentos florestais, ou seja, um estudo para cada plantio da questionada monocultura, devidamente instruídos com as consectárias audiências públicas, para garantir transparência e possibilidade de debates sociais sobre tão relevante tema, sob pena de multa diária no valor de R\$.-15.000,00- (quinze mil reais) em caso de desobediência à ordem emitida, sem prejuízo da responsabilização de seus gestores pela ocorrência de delitos comuns ou ambientais e (b) imediata ordem judicial, também em sede liminar, ordenando às pessoas jurídicas de direito público aqui demandadas, responsáveis pela gestão e controle da exploração e manejo dos recursos naturais (Estado e Município) para que efetivamente fiscalizem o cumprimento da ordem judicial acima postulada, bem como assegurem a cabal efetivação das normas de proteção ao meio ambiente na sede do município e região, suspendendo, através de seus órgãos, os licenciamentos e as atividades nas fazendas recobertas pela monocultura em testilha até a realização dos EIA/RIMA postulados, sob pena de multa diária, para cada esfera administrativa, no valor de R\$.-15.000,00- (quinze mil reais) em caso de desobediência à ordem emitida, sem prejuízo da responsabilização de seus administradores pela ocorrência de delitos comuns ou ambientais (Alíneas 'A' e 'B' do item VII da inicial – fls. 85/86). O Ministério Público teve oportunidade para manifestação (fls. 519 e 521/523). Por ora é o que basta para o relatório. DECIDO. Pela motivação adiante explicitada, o pedido liminar será acolhido em parte. Os eucaliptos, conforme relato contido na própria inicial, já foram plantados e o uso de herbicidas (com observância dos protocolos existentes),

segundo teor da documentação também trazida com a inicial, é necessário. Assim, vez que não há na documentação que acompanhou a inicial qualquer indicação das conseqüências que a abstenção de seu uso poderiam causar (omissão que, em tese, também poderia prejudicar o meio ambiente), sob tal aspecto, REJEITO o pedido liminar. Demais disso e também porque na documentação apresentada não se vislumbra razões para que, de plano, se impeça a limpeza de aceiros, também essa pretensão liminar fica INDEFERIDA. Outrossim, no que diz respeito ao pedido que visa a proibição de atividades de corte e transporte de eucaliptos na Fazenda Cachoeirinha (plantio realizado), exatamente porque o plantio já foi feito, fica esse requerimento, REJEITADO. Com efeito, tal qual reconhecido na motivação explicitada no Voto 15.927 do Agravo de Instrumento n. 759.170.5/3, Comarca de São Luiz do Paraitinga, transcrito na inicial, quanto ao plantio já realizado 'os possíveis danos causados pelas monoculturas existentes interessam a instrução da causa – vide parte final de fls. 27'. No mais, isto é, para 'o plantio futuro de eucalipto no bairro do Ronco', diante do que estabelece a Lei n. 6.938/81, com a redação que lhe foi dada pela Lei n. 7.804/89 e, mais, regramento estabelecido por Resoluções do CONAMA, DEFIRO A PRETENSÃO LIMINAR para determinar a SUSPENSÃO das atividades respectivas (plantio, projetos novos, ampliação e replantio) no bairro do Ronco/ município de Piquete, até que a requerida NOBRECCEL providencie o EIA-RIMA – Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental - e os presente em Juízo. Para a hipótese de descumprimento, sem prejuízo de providencias de natureza criminal, fica fixada a multa diária de R\$.-15.000,00- (quinze mil reais), que será devida desde a data em que se plantar eucalipto sem o EIA-RIMA, até o momento em que forem o estudo e o relatório concluídos e apresentados em juízo. A forma de realização do EIA-RIMA deverá observar as normas que tratam da questão. Por fim, indefiro a pretensão liminar articulada na alínea 'b' de fls. 86, por força do estabelecido na Lei nº 8.437, de 30 de Junho de 1992. Citem-se, com observância das formalidades legais, inclusive benefícios do art. 172, § 2º, do CPC. Nas intimações do Defensor Público, observe-se fls. 92, alínea d.18. Para atendimento do solicitado na alínea D.11 de fls. 90 (art. 94 do CDC), publique-

se edital. Sem prejuízo, intime-se o Município, conforme solicitado na alínea D.17 de fls. 91. Dê-se ciência a(o) Dr(a). Promotor(a) de Justiça. Int.

11.3 Cadastro de Fazendas da Empresa Nobrecel Celulose e Papel S.A. no Vale do Paraíba paulista.

Fazendas Próprias		
	FAZENDAS	MUNICÍPIO
O1	Coruputuba	Pinda
O2	Coru Guaçu I	Taubaté
O3	Coru Guaçu II	Lagoinha
O4	Vaticano	Roseira
O5	Estiva	Silveiras
O6	Luanda	Pinda
O7	Morro da Pinga	Taubaté
O8	Saudade	Silveiras
O9	Vila Queimada	Queluz
10	Santa Cruz	Roseira
11	Buriti	Pinda
12	Albertina	Pinda
13	Gramma	Lavrinhas
14	Harmonia	Queluz
15	Cascata	Queluz
16	Fogueteiro	Queluz
17	Paineira	Queluz
18	São Sebastião	Taubaté
19	Goiabab	Guaratinguetá
20	São Jorge I	Areias
21	Vista Alegre	Pinda
22	Paiol Grande	Red.da Serra
23	Cachoeirinha	Piquete
24	Pouso Frio	Pinda
25	Pedra Grande	Taubaté
26	Embaúval	Lavrinhas
27	Cascata II	Areias
28	Cachoeira	Taubaté

29	Fundão	Areias
30	Bela Vista	Cach.Paulista
31	São Jorge II	Aparecida
32	Santa Lídia	Pinda
33	Juliana	Pinda
34	Sertãozinho	Lagoinha
35	Regina Helena	Tremembé
36	São Francisco	Pinda
37	Ramon	Pinda
38	Mombaça	Pinda
39	Santa Justa	Aparecida
40	Cabiúnas	Cach.Paulista
41	Mavisou	Lavrinhas
42	Santa Helena	Resende – RJ*
43	Boa Harmonia	Queluz
44	Marrano	Silveiras
45	Morro Doce	Taubaté

	FAZENDAS	MUNICÍPIO
46	Vale Verde	Taubaté
47	Bom Jesus	Taubaté
48	Curuzú	Queluz
49	Querência	Pinda
50	São Geraldo	Roseira
51	Santa Maria	Silveiras
52	São Judas ***	Pinda
53	Boa Vista ***	Queluz
54	São Sebastião II ***	Pinda
55	São Benedito ***	Lavrinhas
56	Campos do Pinhão	Pinda

*Fazenda localizada no Rio de Janeiro.

11.4 Questionário aplicado

1- Qual a área (em hectares ou km ²) ocupada com eucaliptos no Vale do Paraíba? Vocês podem me enviar mapas ou imagens?
2- Qual a espécie de eucalipto plantada?
3- Por que essa espécie é utilizada?
4- Quais as pragas que mais atacam as mudas e árvores adultas?
5- Quais as formas de fomento e qual a relação com os proprietários rurais?
6- Quantas fazendas a empresa possui?
7 – Quais as formas de manejo utilizadas?
8- Por que há locais onde as árvores são plantadas em áreas de APP?
9- Os clones apresentam floradas?
10– Como é o uso da tecnologia de clonagem? Quais os benefícios e adversidades dessa prática?
11– Qual a produtividade em relação à área plantada?
12- Quais leis dispõem sobre o cultivo de eucaliptos?
13- Qual a capacidade de corte das máquinas?
14- Qual é o destino da produção?
15- Quais os benefícios trazidos para o município e para a região?

Org.: Gerson de Freitas Junior, 2011.

11.5 Parâmetros de avaliação utilizados pela Defensoria Pública (Regional de Taubaté).

1. Qual a área total de cada uma das cinco fazendas objeto da perícia e qual a área coberta por eucalipto em cada uma das fazendas?
2. Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi plantado em topos de morros?
3. Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi plantado em áreas de encostas ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive?
4. Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi plantado em faixa inferior a 30 metros de cursos d'água, considerando o nível mais alto alcançado pelo curso d'água nas cheias sazonais? Fundamentar e apontar as áreas detectadas com essa característica.
5. Nas fazendas vistoriadas, verificou-se danos ao relevo (alteração da declividade, desmoronamento, erosões, etc.) e alteração na capacidade de uso da terra, inclusive com redução de capacidade agrícola e de permeabilização do solo? Em caso positivo informar quais as áreas e os níveis de danos causados.
6. Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi plantado em faixa inferior a 50 metros de nascentes, olhos d'águas, veredas ou espaços brejosos? Fundamentar e apontar as áreas detectadas com essas características.
7. Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi plantado a menos 100 metros das bordas de lagoas, considerando o nível mais alto alcançado pelo corpo hídrico nas cheias sazonais? Fundamentar e apontar as áreas detectadas com essas características.
8. Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi plantado em áreas de refúgio ou de reprodução de exemplares da fauna ameaçados de extinção?
9. Quais os danos causados à fauna? Relacionar todas as espécies da fauna

(residentes, fixos, residentes não fixos, visitantes, etc.) associadas ao ecossistema direta ou indiretamente afetados pelo plantio do eucalipto. Existiam animais que são considerados ameaçados de extinção próximos às áreas do empreendimento e de sua zona de influência? Fundamentar.
10.Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi plantado em áreas de Parques Estaduais ou em zonas de amortecimento desses Parques? Fundamentar e apontar as áreas detectadas com essas características.
11.Nas fazendas vistoriadas foram abertas ou construídas pelas empreendedoras do cultivo estradas de rodagem ou pontes para transportes por caminhões das toras de eucalipto colhidas? Fundamentar e apontar as áreas detectadas com essas características.
12.Em sendo positiva a resposta ao quesito anterior, as empresas responsáveis detinham licença prévia para abrir essas estradas?
13.A abertura dessas estradas ou construção de pontes pode causar danos ambientais? Especificar quais danos.
14.Nas fazendas vistoriadas, o cultivo do eucalipto foi implantado com mudas clonadas? Essas mudas têm baixo teor de lignina?
15.Essas mudas são resistentes ao glifosato e a outros elementos químicos?
16.Para o cultivo e manutenção da cultura industrial do eucalipto, são utilizados produtos químicos em grande quantidade, como agrotóxicos, herbicidas, inseticidas e outros? Como são aplicadas essas substâncias químicas?
17.Qual a periodicidade de aplicação desses componentes químicos (herbicidas, inseticidas, etc.) nos eucaliptais após a plantação das mudas visando a manutenção das plantações?
18.Em havendo plantios de eucalipto em Topo de Morros, há possibilidade, após a aplicação, de esses componentes químicos descenderem para as zonas baixas, contaminando os mananciais, bacias hidrográficas e cursos d'água?
19.Em havendo plantios de eucalipto em Topo de Morros, há possibilidade de, após a aplicação, esses componentes químicos descenderem para as zonas baixas, contaminando pastagens e sítios de proprietários vizinhos?
20.Os cultivos do eucalipto, nas fazendas vistoriadas, são plantados sobre os morros e montanhas em linha de nível ou em linhas retas verticais, tipo morro abaixo?
21.O Plantio de árvores homogêneas <i>morro abaixo</i> pode contribuir com o aumento da erosão do solo, com o assoreamento de corpos hídricos e com a esterilização do solo?
22.O corte cíclico das plantações de eucalipto (em média de 5 em 5 anos) e o desflorestamento de grandes áreas plantadas com o eucalipto, principalmente em topos de morro, podem contribuir com a erosão, assoreamento de corpos hídricos e contribuir para a (arenização) desertificação das áreas antes plantadas e seu entorno?
23.Nas fazendas vistoriadas foi observada biodiversidade em meio aos eucaliptais? Fundamentar e descrever fauna encontrada.
24.A homogeneidade das plantações do eucalipto, sua forma de cultivo sobre grandes extensões de terras e o uso intensivo de grandes quantidades de produtos químicos pode contribuir para a ruptura da cadeia alimentar?
25.Nas fazendas vistoriadas, foram encontrados nascentes, cursos d'água ou corpos hídricos extintos? Apontar as áreas detectadas.
26.Nas fazendas vistoriadas foram encontrados sinais de destruição ou

supressão de mata nativa?
27.Nas fazendas vistoriadas foram encontrados sinais de (arenização) desertificação ou empobrecimento dos solos já cultivados pela monocultura do eucalipto?
28.Considerando o informe oficial produzido pela VCP em seu site (fls. 1.474) e a informação produzida pela própria Suzano à fls. 221, <i>neste município</i> qual a área de plantio direto (em hectares), de eucalipto por essas empresas?
29.Considerando a extensão territorial de São Luiz do Paraitinga-SP (61,7 mil hectares), deduzindo as áreas de parques florestais e levando em conta apenas a área agricultável do município, qual o percentual representado pelas áreas plantadas de eucalipto, fruto da resposta ao quesito anterior, em termos de percentual no município?
30.Qual a quantidade de árvores de eucaliptos plantadas pelas empresas rés por hectare em cada fazenda vistoriada?
31.Está havendo diminuição no espaçamento entre as árvores plantadas? Fundamentar.
32.Existem nas áreas de plantio poços de monitoramento instalados para a verificação da quantidade das águas subterrâneas e também para monitorar o solo e subsolo?
33.Na atividade de corte das árvores, as máquinas de corte usualmente ficam ligadas, em funcionamento, cerca de 24 horas diárias? Em caso negativo, especificar a média diária de atividade desses maquinários.
34.Para manter as plantas industriais de produção de celulose em atividade, há a necessidade do fornecimento de toretes de eucalipto por 24 horas diárias?
35.Esses toretes são transportados para a sede das indústrias de celulose em grandes caminhões com carroceria articuladas? Indicar a capacidade de carga e quantidade de eixos desses caminhões.
36.Medir os níveis de ruído provocados por máquinas, equipamentos de corte, caminhões de transporte nos locais de cultivo e colheita das toras bem como nas estradas utilizadas nas operações de transporte dos eucaliptos, bem como medir as emissões de poluentes, óleos, combustíveis, resíduos químicos emitidos por esses equipamentos, informando, inclusive, o impacto causado por esses equipamentos (máquinas, caminhões, etc.) à fauna, flora e comunidade local.
37.Colher material de solo e água nos locais vistoriados, para análise da presença de componentes químicos de agrotóxicos, herbicidas, inseticidas e outras pestilências químicas, utilizadas no manejo do eucalipto.
38.Relacionar todos os possíveis riscos, conseqüências, lesões, males, impactos negativos, diretos ou indiretos ao meio físico, biológico e antrópico causados pelos resíduos químicos utilizados no plantio do eucalipto resultante das operações de capina química periódica, manutenção do cultivo e corte e transporte das toras.

Org.: Dr. Wagner Giron De La Torre, 2009.