



Zoneamento Pedoclimático para  
*Eucalyptus grandis* no Estado de Santa Catarina



**República Federativa do Brasil**

*Presidente:* Fernando Henrique Cardoso

***Ministério da Agricultura e do Abastecimento***

*Ministro:* Marcus Vinicius Pratini de Moraes

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)***

*Presidente:* Alberto Duque Portugal

*Diretores:* Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha  
José Roberto Rodrigues Peres  
Dante Daniel Giacomelli Scolari

***Embrapa Solos***

*Chefe Geral:* Antonio Ramalho Filho

*Chefe-Adjunto de Pesquisa & Desenvolvimento:* Celso Vainer Manzatto

*Chefe-Adjunto de Apoio Técnico/Administração:* Paulo Augusto da Eira

DOCUMENTOS N° 5

ISSN 1517-2627  
Dezembro, 1999

Zoneamento Pedoclimático para  
*Eucalyptus grandis* no Estado de Santa Catarina

**Embrapa**

---

**Solos**

Copyright © 1999. Embrapa  
Embrapa Solos. Documentos n° 5

**Projeto gráfico e arte-final**  
Jacqueline Silva Rezende Mattos

**Tratamento editorial**  
André Luiz da Silva Lopes  
Jacqueline Silva Rezende Mattos

**Normalização bibliográfica**  
Maria da Penha Delaia

**Revisão final**  
Sueli Limp Gonçalves

**Embrapa Solos**  
Rua Jardim Botânico, 1.024  
22460-000 Rio de Janeiro, RJ  
Tel: (021) 274-4999  
Fax: (021) 274-5291  
E-mail: embrapasolos@cnps.embrapa.br  
Site: <http://www.cnps.embrapa.br>

*Embrapa Solos*  
Catalogação-na-publicação (CIP)

---

Zoneamento pedoclimático para *Eucalyptus grandis* no Estado de Santa Catarina. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999.  
CD-ROM. – (Embrapa Solos. Documentos ; n. 5).

ISSN 1517-2627

1. Zoneamento pedoclimático - *Eucalyptus grandis* - Brasil - Santa Catarina. 2. Solo - Aptidão - Clima - Brasil - Santa Catarina. I. Embrapa Solos (Rio de Janeiro, RJ). II. Série.

CDD (21.ed.) 631.498164

---

## AUTORIA

### ***Embrapa Solos***

*César da Silva Chagas - Coordenador*

*Waldir de Carvalho Júnior*

*João Bosco Vasconcellos Gomes*

*Silvio Barge Bhering*

*Lauro Charlet Pereira*

*Nilson Rendeiro Pereira*

*Lucieta Guerreiro Martorano*

### ***Epagri / CIRAM***

*Vera Magali Radtke Thomé*

*Sergio Luiz Zampieri*

*Hugo José Braga*

*Murillo Pundek*

*José Augusto Laus Neto*

*Ivan Luiz Zilli Bacic*

*Mara Cristina Benez*

*Yara Alves Chanin*

*Gilberto Tassinari*

*Alcides José Molinari*

*Suely Lewenthal Carrião*

### ***FINATEC / Epagri / CIRAM***

*Vamilson Prudêncio da Silva Júnior*

*Cristina Pandolfo*

### ***Embrapa Florestas***

*Reinaldo Oscar Pötter*

### ***Embrapa Clima Temperado***

*Carlos Alberto Flores*

### ***Áreas Especiais***

*André Scarambone Zaú - DCA / IF / UFRRJ*

# SUMÁRIO

*Resumo • v*

1 INTRODUÇÃO • 1

2 METODOLOGIA • 2

2.1 Avaliação da aptidão climática • 2

2.1.1 Requerimentos climáticos • 3

2.2 Avaliação da aptidão dos solos • 3

2.2.1 Requerimentos edáficos • 6

2.3 Aptidão pedoclimática • 9

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO • 10

4 CONCLUSÕES • 17

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS • 18

ANEXO

- *Mapa do Zoneamento Pedoclimático para Eucalyptus grandis no Estado de Santa Catarina (médio nível tecnológico) • 20*

- *Mapa do Zoneamento Pedoclimático para Eucalyptus grandis no Estado de Santa Catarina (alto nível tecnológico) • 20*

## RESUMO

Como parte integrante do projeto de Zoneamento Agropedoclimático do Estado de Santa Catarina foi realizado o estudo do potencial pedoclimático das terras para o plantio comercial de *Eucalyptus grandis*. Este tem como objetivo possibilitar o conhecimento das opções vocacionais das terras do estado para esta espécie florestal, dando condições para uma melhor planificação da assistência técnica, pesquisa e experimentação agrícola, e servir de instrumento básico de orientação, juntamente com o Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado de Santa Catarina, para a formulação de uma política de desenvolvimento agrícola estadual. Utilizaram-se como material básico o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina e o Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado de Santa Catarina. Foram consideradas as áreas especiais do estado, compostas pelas unidades de conservação e áreas indígenas. No tratamento e processamento das informações foram empregadas técnicas de geoprocessamento, através da utilização do SGI/VGA da Engespaço para digitalização da base cartográfica e o Arc/Info da Environmental Systems Research Institute (ESRI) para o processamento dos mapas temáticos. Na avaliação da aptidão dos solos foi utilizado o sistema de avaliação automatizado ALES (Automated Land Evaluation System). Os resultados obtidos com a avaliação da aptidão pedoclimática das terras do estado demonstram que as terras com baixo potencial (classes Cultivo Não Recomendado e Marginal) perfazem aproximadamente 74% da área total do estado, nos dois níveis de manejo considerados, enquanto que as terras com potencial (classes Preferencial e Tolerada) perfazem apenas cerca de 13%. Dentre as sub-regiões agroecológicas, as que apresentam os maiores percentuais de terras com potencial são as sub-regiões 2A, 2C e 2B, nesta ordem, independente do nível de manejo considerado. Por outro lado, as sub-regiões 1B e 1A são as que apresentam os menores percentuais de terras com potencial, dentre as que apresentam condições climáticas favoráveis. De maneira geral, condições climáticas desfavoráveis, a baixa fertilidade natural dos solos e o relevo movimentado são os principais fatores que condicionam o predomínio de terras com baixo potencial para plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Catarina.

*Termos de indexação:* zoneamento pedoclimático; Santa Catarina; eucalipto; *Eucalyptus grandis*; geoprocessamento; ALES.

# 1 INTRODUÇÃO

Como resultado da elevada densidade de propriedades por área e, conseqüentemente, da pequena área por propriedade, houve, no Estado de Santa Catarina, uma remoção quase que completa da cobertura vegetal original. Atualmente, nas regiões mais declivosas, a grande parte da área das propriedades é destinada para culturas anuais, ficando o restante destinado à utilização com pastagens e vegetação secundária, esta última em áreas já bastante degradadas. Muitas das áreas cultivadas com lavouras anuais deveriam ser destinadas para pastagens ou outras culturas que promovem maior proteção ao solo, ou até mesmo para reflorestamento (Santa Catarina, 1994).

Originalmente as florestas recobriam cerca de 81,5% do estado, no entanto, atualmente a cobertura florestal mais representativa é estimada em somente cerca de 7% (Santa Catarina, 1994; Zaú et al., 1998).

Embora o abastecimento das indústrias de celulose e papel dependa exclusivamente dos plantios florestais, outros segmentos consomem matéria-prima proveniente, em grande parte, das florestas nativas, agravando, ainda mais, os problemas ambientais do estado (Embrapa, 1988a).

Desta maneira, tendo como objetivo possibilitar o conhecimento do potencial produtivo das terras de Santa Catarina para o plantio comercial de *Eucalyptus grandis* foi elaborado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, juntamente com o Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais (CIRAM) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, o estudo do potencial pedoclimático das terras para esta espécie florestal.

O presente estudo é parte integrante do Zoneamento Agropedoclimático do Estado de Santa Catarina e tem por finalidade oferecer condições para um melhor planejamento da assistência técnica, pesquisa e experimentação agrícola, e, juntamente com o Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado de Santa Catarina (Embrapa, 1988a), servir como instrumento básico de orientação para a formulação de uma política estadual de desenvolvimento agrícola.

Em função das características dos estudos que serviram de base para sua elaboração, embora o zoneamento permita uma análise do potencial agrícola do estado para esta espécie florestal, este tem sua aplicação limitada ao planejamento em nível regional, não devendo ser empregado no planejamento de propriedades agrícolas.

Este estudo reflete o atual nível de conhecimento dos recursos de clima e de solos do estado, relacionados com as necessidades edafoclimáticas desta espécie, podendo evoluir com a disponibilidade de informações de solos e clima mais detalhadas.

## 2 METODOLOGIA

O estudo do potencial pedoclimático do Estado de Santa Catarina para *Eucalyptus grandis* utilizou como material básico o Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina (Embrapa, 1998) e o Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado de Santa Catarina (Embrapa, 1988a).

Foram consideradas as áreas especiais do estado, compostas pelas unidades de conservação e áreas indígenas, sobre as quais impedimentos legais se fazem presentes (Zaú et al., 1998).

Em função da escala de publicação adotada, as áreas especiais que apresentam extensões reduzidas não foram representadas nos mapas finais do zoneamento (áreas menores que 300ha), enquanto as que apresentam área entre 300 e 3.600ha foram representadas no mapa por meio de pontos.

Outras porções territoriais que apresentam impedimentos legais de uso e/ou que correspondem a áreas de extrema fragilidade foram também contempladas, enfatizando-se desta forma, a necessidade de preservação destas. Assim, foram considerados os remanescentes de Mata Atlântica (as áreas mais expressivas), conforme Decreto nº 750 de 10 de fevereiro de 1993 (Brasil, 1998), e as áreas de formações nativas de restinga, conforme Resolução do CONAMA nº 4 de 31 de março de 1993 (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1998).

Na elaboração do zoneamento, foram empregadas técnicas de geoprocessamento, através da utilização dos softwares SGI/VGA da Engespaco (Imagem Geosistemas e Comércio, 1995), para aquisição (digitalização) da base cartográfica e mapas temáticos, Arc/Info da Environmental Systems Research Institute - ESRI (Environmental Systems Research Institute, 1994), no tratamento e processamento geométrico e temático (mudanças de escala, de sistema de projeção, regras de interpretação, reclassificações, cruzamentos e análises espaciais) e ArcView (Environmental Systems Research Institute, 1994), na edição dos mapas finais.

### 2.1 Avaliação da aptidão climática

O zoneamento das espécies florestais indicadas para o Estado de Santa Catarina foi inicialmente realizado por Golfari et al. (1978), para a Região Sul do Brasil. Posteriormente, esse trabalho foi atualizado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, dando origem ao Zoneamento Ecológico para Plantios Florestais no Estado de Santa Catarina (Embrapa, 1988a). Neste foram definidas 4 regiões bioclimáticas, listadas sob as denominações de regiões bioclimáticas 1, 2, 7 e 9.

Mais recentemente estas foram adaptadas pela Epagri/CIRAM para as regiões e sub-regiões agroecológicas do Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina (Thomé et al., 1999).

### 2.1.1 Requerimentos climáticos

No zoneamento da espécie, foram consideradas a temperatura média anual, a temperatura do mês mais frio e a precipitação média anual, conforme Embrapa (1988a), apresentadas na Tabela 1.

**TABELA 1. Índices climáticos para *Eucalyptus grandis* e aptidão das diferentes sub-regiões agroecológicas do Santa Catarina.**

Aptidão climática	Índices climáticos			Sub-regiões agroecológicas
	A °C	B °C	C mm	
Preferencial	> 18	> 11	1.000 a 3.500	1A, 1B, 2A e 2B
Tolerado	16 a 18	9 a 11	1.000 a 3.500	2C
Cultivo não recomendado	< 16	< 9	< 1.000	3A, 3B, 3C, 4A, 4B e 5

A - temperatura média anual; B - temperatura média do mês mais frio; C - precipitação média anual.

A definição das classes de aptidão climática consideradas são apresentadas a seguir:

- **Preferencial** - quando as condições climáticas apresentam-se favoráveis ao desenvolvimento e produção da espécie em escala comercial;
- **Tolerada** - quando as condições climáticas podem eventualmente prejudicar as fases do desenvolvimento da espécie, refletindo negativamente em sua produção; e
- **Cultivo não recomendado** - quando as condições climáticas acarretam problemas para o desenvolvimento da espécie, ocasionando prejuízos marcantes em sua produção, e exigindo o emprego de práticas onerosas para sua correção.

## 2.2 Avaliação da aptidão dos solos

Na avaliação da aptidão dos solos, foi utilizado o Automated Land Evaluation System (ALES) versão 4.6, desenvolvido pela Cornell University (Rossiter, 1995). O ALES foi empregado pela facilidade que oferece no processo de comparação entre as características dos solos e os requerimentos edáficos do *Eucalyptus grandis*, e pela vantagem de se poder efetuar automaticamente a avaliação das terras, reduzindo assim o tempo gasto nesse processo, mesmo quando são introduzidas modificações em qualquer das variáveis utilizadas.

A avaliação foi efetuada para as 235 unidades de mapeamento estabelecidas no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina, na escala de 1:250.000 (Embrapa, 1998). Estas unidades estão distribuídas da seguinte maneira: 120 unidades de mapeamento com dois componentes (associação de solos), 87 unidades simples, 26 unidades com três componentes (associação de solos), 1 unidade com quatro componentes (associação de solos) e 1 unidade de mapeamento com cinco componentes.

As características das unidades de mapeamento (fertilidade, textura, relevo, profundidade efetiva, drenagem e pedregosidade e/ou rochosidade) foram organizadas e armazenadas no ALES, onde foram confrontadas com as necessidades da espécie. Para cada uma destas características foram estabelecidas diferentes classes, conforme CEPA (1985), Embrapa (1988b), Ramalho Filho & Beek (1995) e Lemos & Santos (1996). As definições das características dos solos consideradas e suas respectivas classes são apresentadas a seguir:

- **Fertilidade** - na caracterização das classes de fertilidade dos solos identificados no levantamento de solos do estado (Tabela 2), levaram-se em consideração os critérios estabelecidos por Molinari & Pundek (1996).

**TABELA 2. Classes de fertilidade.**

Classes de fertilidade	Saturação por bases %	Capacidade de troca de cátions cmolc/kg
Alta	≥ 60	> 10
Média	≥ 35 e < 60	≥ 6 e < 10
Baixa	≥ 10 e < 35	≥ 4 e < 6
Muito baixa	< 10	< 4

Desde que não hajam impedimentos de natureza mais complexa e de remoção economicamente inviável, a deficiência de fertilidade não se constitui em entrave para o desenvolvimento da cultura, considerando os níveis de manejo adotados (manejos B e C).

- **Textura** - sendo uma das mais importantes características físicas do solo, a textura foi considerada por relacionar-se diretamente com a capacidade de retenção de água, permeabilidade do solo, capacidade de retenção de cátions, arabilidade do solo e suscetibilidade do solo à erosão.

As classes de textura consideradas, conforme Embrapa (1988b) e Lemos & Santos (1996), foram: arenosa, média, argilosa e muito argilosa. A expressão “orgânica” foi atribuída aos solos que apresentam constituição predominantemente orgânica.

Na avaliação da aptidão, consideraram-se, ainda, como classes distintas, as classes de textura binária, como no exemplo: arenosa/média e média/argilosa, além das classes que apresentam constituição macroclástica (por exemplo, média cascalhenta).

- **Relevo** - a caracterização das condições de declividade, comprimento das encostas e configuração superficial dos terrenos foram empregadas com o objetivo de fornecer informações sobre a possibilidade de emprego de implementos e máquinas agrícolas, nas diversas fases de desenvolvimento da cultura, além de

possibilitar importantes inferências a respeito da suscetibilidade dos solos à erosão (Embrapa, 1988b; Lemos & Santos, 1996). Foram consideradas as classes de relevo: plano, suave ondulado, ondulado, forte ondulado e montanhoso.

- **Profundidade do solo** - considera-se como profundidade efetiva do solo a espessura na qual não há impedimentos ao desenvolvimento de raízes (normalmente equivale à soma dos horizontes A e B). É a camada do solo mais favorável ao desenvolvimento do sistema radicular e para o armazenamento de nutrientes e da água necessária ao desenvolvimento das plantas. São exemplos de impedimentos, a presença de lençol freático, substrato rochoso, camadas compactadas, claypans, fragipans, pedregosidade, estruturas coesas, etc. As classes de profundidade efetiva consideradas foram: muito profundo, profundo, pouco profundo e raso (Embrapa, 1988b).
- **Drenagem** - em função das condições de drenagem apresentadas pelos solos, estes foram enquadrados em uma das seguintes classes (Embrapa, 1988b; Lemos & Santos, 1996): excessivamente drenado, fortemente drenado, acentuadamente drenado, bem drenado, moderadamente drenado, imperfeitamente drenado e mal drenado.
- **Pedregosidade e/ou Rochosidade** - refere-se à proporção de calhaus, matacões e/ou exposições de rochas do embasamento, quer sejam afloramentos de rochas, lajes de rochas, camadas delgadas de solos sobre rochas e/ou predominância de “boulders” com mais de 100cm de diâmetro, presentes na superfície e/ou massa do solo, que interferem diretamente na utilização de implementos e máquinas agrícolas (CEPA, 1985). As classes empregadas são apresentadas na Tabela 3.

**TABELA 3. Classes de pedregosidade e/ou rochosidade.**

Classes	Pedras e/ou rochas %	Tipo de restrições
Ausente	0 a 0,1	sem restrições
Pouca	0,1 a 3	ligeira a moderada
Moderada	3 a 15	forte
Abundante	maior que 15	muito forte

### 2.2.1 Requerimentos edáficos

Os requerimentos edáficos (Tabelas 4 e 5) foram levantados, considerando a utilização nos níveis de manejo B e C (Ramalho Filho & Beek, 1995), descritos a seguir.

- **Nível de manejo B** - nível de manejo baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas, neste nível de manejo, incluem calagem e adubação com NPK, tratamentos fitossanitários simples, mecanização com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo.
- **Nível de manejo C** - nível de manejo baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

As definições das classes de aptidão dos solos consideradas são apresentadas a seguir:

- **Boa** - compreende terras sem limitações significativas, com produção sustentável, observando-se as condições do nível de manejo. Há um mínimo de restrições que não reduzem a produtividade de forma expressiva e que não aumentam os insumos exigidos acima de um nível considerado aceitável;
- **Regular** - nesta classe estão compreendidas as terras que apresentam limitações moderadas, com produção sustentável, de acordo com o nível de manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, aumentando a necessidade de insumos de forma a elevar as vantagens a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, estas são sensivelmente inferiores àquelas obtidas das terras da classe Boa;
- **Com restrição** - compreende terras que apresentam limitações fortes, com produção sustentável, de acordo com o nível de manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, aumentando a necessidade de insumos;
- **Inapta** - as terras enquadradas nesta classe apresentam sérias limitações ao uso agrícola, que parecem excluir a produção sustentada, independentemente do nível de manejo.

Com os resultados obtidos na avaliação foram gerados os mapas de aptidão dos solos, mediante a reclassificação do mapa de solos. Neste processo, utilizou-se o Arc/Info da ESRI (Environmental Systems Research Institute, 1994).

**TABELA 4. Tabela empregada na avaliação da aptidão para *Eucalyptus grandis*, de acordo com o nível de manejo B.**

Classes de aptidão	Características do solo					
	Fertilidade	Textura	Relevo	Profundidade efetiva	Drenagem	Pedregosidade/Rochosidade
Boa	alta e média <sup>1</sup>	média, média/argilosa argilosa, muito argilosa argilosa/muito argilosa e média/argilosa cascalhenta	plano, suave ondulado e ondulado	muito profundo e profundo	acentuada e boa	ausente e pouca
Regular	baixa <sup>1</sup>	arenosa, média cascalhenta e média cascalhenta/argilosa cascalhenta	forte ondulado	pouco profundo	excessiva e moderada	moderada
Com restrição	muito baixa <sup>1</sup>	arenosa/argilosa, argilosa cascalhenta e muito argilosa cascalhenta	-	-	imperfeita	-
Inapta	-	“orgânica”	montanhoso e escarpado	raso	má	abundante

<sup>1</sup> Melhoramento viável com a aplicação de métodos medianamente tecnificados, correspondentes ao nível de manejo B (Ramalho Filho & Beek, 1995).

**TABELA 5. Tabela empregada na avaliação da aptidão para *Eucalyptus grandis*, de acordo com o nível de manejo C.**

Classes de aptidão	Características do solo					
	Fertilidade	Textura	Relevo	Profundidade efetiva	Drenagem	Pedregosidade/Rochosidade
Boa	alta, média e baixa <sup>1</sup>	média, média/argilosa argilosa, muito argilosa argilosa/muito argilosa e média/argilosa cascalhenta	plano, suave ondulado e ondulado	muito profundo e profundo	acentuada e boa	ausente e pouca
Regular	muito baixa <sup>1</sup>	arenosa, média cascalhenta e média cascalhenta/argilosa cascalhenta	forte ondulado	pouco profundo	excessiva e moderada	-
Com restrição	-	arenosa/argilosa, argilosa cascalhenta e muito argilosa cascalhenta	-	-	imperfeita	moderada
Inapta	-	“orgânica”	montanhoso e escarpado	raso	má	abundante

<sup>1</sup> Melhoramento viável com a aplicação de métodos altamente tecnificados, correspondentes ao nível de manejo C (Ramalho Filho e Beek, 1995).

### 2.3 Aptidão pedoclimática

As classes de aptidão pedoclimática foram obtidas a partir do cruzamento entre as classes de aptidão climática e as pedológicas. Na Tabela 6, estão representadas as possíveis combinações entre estas classes.

Os mapas finais do Zoneamento Pedoclimático para *Eucalyptus grandis* (anexo) foram obtidos a partir do cruzamento entre o mapa de aptidão climática, os mapas de aptidão dos solos para os níveis de manejo B e C e o mapa das áreas especiais. Neste processo foi empregado o Arc/Info (Environmental Systems Research Institute, 1994).

As classes representadas nos mapas referem-se à classe de aptidão do solo dominante. Para as unidades de mapeamento formadas por mais de um componente (associação de solos) foi representada também a aptidão dos componentes secundários, no caso destes apresentarem aptidão superior ao do componente principal, como por exemplo: CNR(T), onde o primeiro componente pertence à classe de aptidão pedoclimática Cultivo Não Recomendado e o segundo componente pertence à classe de aptidão Tolerada.

**TABELA 6. Classes de aptidão pedoclimática.**

Classes de aptidão pedológica	Classes de aptidão climática		
	Preferencial	Tolerada	Cultivo não recomendado
Boa	Preferencial	Tolerada	Cultivo não recomendado
Regular	Tolerada	Tolerada	Cultivo não recomendado
Com restrição	Marginal	Marginal	Cultivo não recomendado
Inapta	Cultivo não recomendado	Cultivo não recomendado	Cultivo não recomendado

A descrição das classes empregadas é apresentada a seguir:

- **Preferencial** - nesta classe estão compreendidas terras que não apresentam restrições de ordem climática e pedológica, podendo apresentar altos rendimentos em escala comercial de exploração;
- **Tolerada** - esta classe compreende terras que apresentam restrições de ordem climática e/ou pedológica que variam de ligeira a moderada, podendo apresentar rendimentos médios em escala comercial de exploração;
- **Marginal** - nesta classe estão compreendidas terras que apresentam restrições de ordem climática e/ou pedológica que variam de moderada a forte, apresentando baixos rendimentos em escala comercial de exploração; e
- **Cultivo não recomendado** - esta classe de aptidão pedoclimática compreende terras que apresentam restrições muito fortes que inviabilizam seu aproveitamento econômico, independentemente do nível de manejo empregado.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições climáticas do Estado de Santa Catarina permitem o plantio de *Eucalyptus grandis* apenas nas sub-regiões agroecológicas 1A - Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas, 1B - Litoral de Florianópolis e Laguna, 2A - Alto Vale do Rio Itajaí e 2B - Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (Preferencial); e 2C - Vale do Rio Uruguai (Tolerada). As demais por apresentarem problemas relacionados à baixa temperatura e precipitação, não apresentam condições para o plantio de *Eucalyptus grandis*.

Os resultados obtidos com a avaliação da aptidão pedoclimática das terras do estado (Tabela 7 e Figura 1) indicam o predomínio absoluto, nos dois níveis de manejo considerados, das terras enquadradas na classe de aptidão Cultivo Não Recomendado (72,62% do total do estado), seguida das classes de aptidão Tolerada (12,36 e 11,35%, respectivamente manejo B e C), Marginal (1,71 e 1,45%, respectivamente manejo B e C) e da classe de aptidão Preferencial (0,11 e 1,38%).

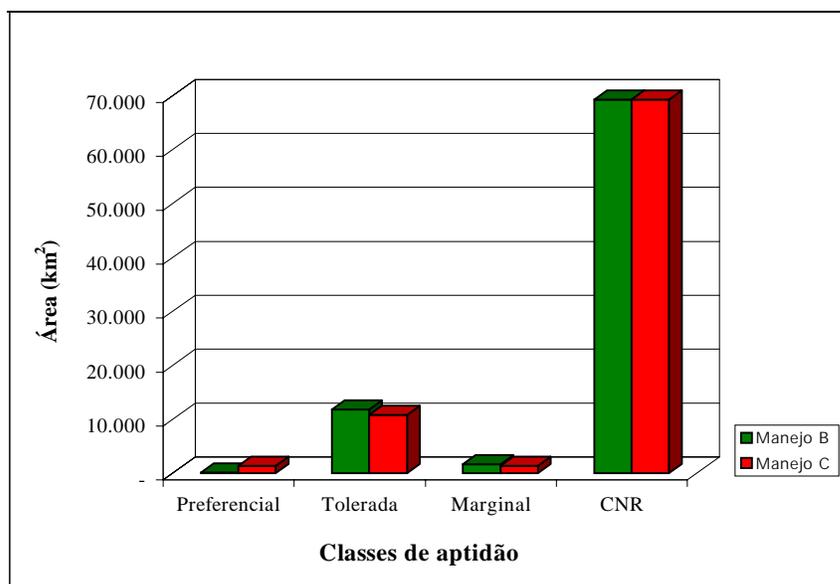
A enorme predominância da classe de aptidão Cultivo Não Recomendado está relacionada com as condições climáticas desfavoráveis, em grande parte do estado, e ao relevo muito movimentado, aliado às características desfavoráveis dos solos que ocorrem nestas condições, em sua maior parte Cambissolos e Solos Litólicos.

O maior percentual de terras enquadradas na classe de aptidão Tolerada, quando comparado à classe Preferencial, no nível de manejo B, está relacionado com a baixa fertilidade natural apresentada por boa parte dos solos do estado, enquanto que no nível de manejo C este relaciona-se diretamente com a grande limitação imposta pelo relevo.

Os maiores percentuais de terras enquadradas na classe de aptidão Preferencial, no nível de manejo C (1,38%), em relação ao nível B apenas 0,11%, se deve a maior possibilidade que o nível de manejo C oferece na correção da fertilidade do solo.

**TABELA 7. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática para *Eucalyptus grandis* em Santa Catarina.**

Classes de aptidão	Nível de manejo B		Nível de manejo C	
	Área km <sup>2</sup>	Área %	Área km	Área %
Preferencial	108,15	0,11	1.319,42	1,38
Tolerada	11.794,88	12,36	10.832,03	11,35
Marginal	1.633,38	1,71	1.384,94	1,45
Cultivo não recomendado	69.309,52	72,62	69.309,52	72,62
Área do Estado - 95.442,90				



**FIGURA 1. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática em Santa Catarina.**

Na Tabela 8 e Figuras 2 e 3, são apresentados os resultados da avaliação da aptidão pedoclimática para cada sub-região agroecológica.

Os resultados mostram que em quase todas as sub-regiões predominam as terras enquadradas na classe de aptidão Cultivo Não Recomendado, exceto na sub-região Alto Vale do Rio Itajaí (2A), onde a classe de aptidão Tolerada é superior às demais, nos dois níveis de manejo.

No nível de manejo B, a classe de aptidão Preferencial foi identificada nas sub-regiões 1B - Litoral de Florianópolis e Laguna (apenas 11,41km<sup>2</sup>) e 2B - Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (96,73km<sup>2</sup>). A identificação desta classe nestas sub-regiões está relacionada com a presença de Argissolos Vermelho-Amarelos e Nitossolos eutróficos que ocorrem em áreas de relevo ondulado.

No nível de manejo C, a classe de aptidão Preferencial somente não foi identificada na sub-região agroecológica Vale do Rio Uruguai (2C), que apresenta aptidão Tolerada, e nas sub-regiões, que estão enquadradas na classe de aptidão climática Cultivo Não Recomendado. Esta classe está associada a alguns Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelhos e Nitossolos eutróficos que ocorrem em áreas de relevo ondulado.

A classe de aptidão pedoclimática Tolerada, conforme apresentado anteriormente, mostrou-se bastante expressiva na sub-região agroecológica Alto Vale do Rio Itajaí (2A), com 4.145,86km<sup>2</sup>, no nível de manejo B, e 3.796,15km<sup>2</sup>, no nível de manejo C. Esta classe de aptidão pedoclimática está associada, em quase todas as sub-regiões, a solos de baixa fertilidade e que ocorrem em áreas de relevo ondulado, como alguns Cambissolos.

A presença de Neossolos litólicos, Cambissolos com elevada pedregosidade e/ou rochoso, Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelhos e Nitossolos que ocorrem em áreas de relevo movimentado são os responsáveis pelo domínio das classes Cultivo Não Recomendado e Marginal, independentemente do nível de manejo considerado.

**TABELA 8. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática identificadas nas sub-regiões agroecológicas do Estado de Santa Catarina.**

Classes de aptidão	Nível de manejo B		Nível de manejo C	
	Área km <sup>2</sup>	Área %	Área km <sup>2</sup>	Área %
<i>Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas (1A) - 8.241,20km<sup>2</sup></i>				
Preferencial	-	-	127,20	1,54
Tolerada	1.223,22	14,84	1.304,40	15,83
Marginal	1.133,62	13,76	925,24	11,23
CNR	2.717,36	32,97	2.717,36	32,97
<i>Litoral de Florianópolis e Laguna (1B) - 2.619,10km<sup>2</sup></i>				
Preferencial	11,41	0,44	96,06	3,67
Tolerada	249,75	9,54	244,52	9,34
Marginal	111,67	4,26	32,26	1,23
CNR	888,93	33,94	888,93	33,94
<i>Alto Vale do Rio Itajaí (2A) - 10.483,50km<sup>2</sup></i>				
Preferencial	-	-	349,71	3,34
Tolerada	4.145,86	39,55	3.796,15	36,21
Marginal	47,56	0,45	47,56	0,45
CNR	3.611,10	34,45	3.611,10	34,45
<i>Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (2B) - 8.946,20km<sup>2</sup></i>				
Preferencial	96,73	1,08	746,45	8,34
Tolerada	2.729,04	30,51	2.063,94	23,07
Marginal	340,52	3,81	355,91	3,98
CNR	3.852,77	43,07	3.852,77	43,07
<i>Vale do Rio Uruguai (2C) - 8.051,30km<sup>2</sup></i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	3.447,01	42,81	3.423,04	42,52
Marginal	-	-	23,97	0,30
CNR	4.464,29	55,45	4.464,28	55,45
<i>Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A) - 19.045,80km<sup>2</sup></i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	-	-	-	-
Marginal	-	-	-	-
CNR	17.801,80	93,47	17.801,80	93,47
<i>Planalto Norte Catarinense (3B) - 10.778,80km<sup>2</sup></i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	-	-	-	-
Marginal	-	-	-	-
CNR	9.903,40	91,88	9.903,40	91,88

Noroeste Catarinense (3C) - 9.061,50km <sup>2</sup>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	-	-	-	-
Marginal	-	-	-	-
CNR	8.787,20	96,97	8.787,20	96,97
Campos de Lages (4A) - 9.768,50km <sup>2</sup>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	-	-	-	-
Marginal	-	-	-	-
CNR	9.471,20	96,96	9.471,20	96,96
Alto Vale do Rio do Peixe e do Alto Irani (4B) - 6.263,40km <sup>2</sup>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	-	-	-	-
Marginal	-	-	-	-
CNR	5.944,96	94,92	5.944,96	94,92
Planalto Serrano de São Joaquim (5) - 2.183,60km <sup>2</sup>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	-	-	-	-
Marginal	-	-	-	-
CNR	1.866,51	85,48	1.866,51	85,48
Área do Estado - 95.442,90km <sup>2</sup>				

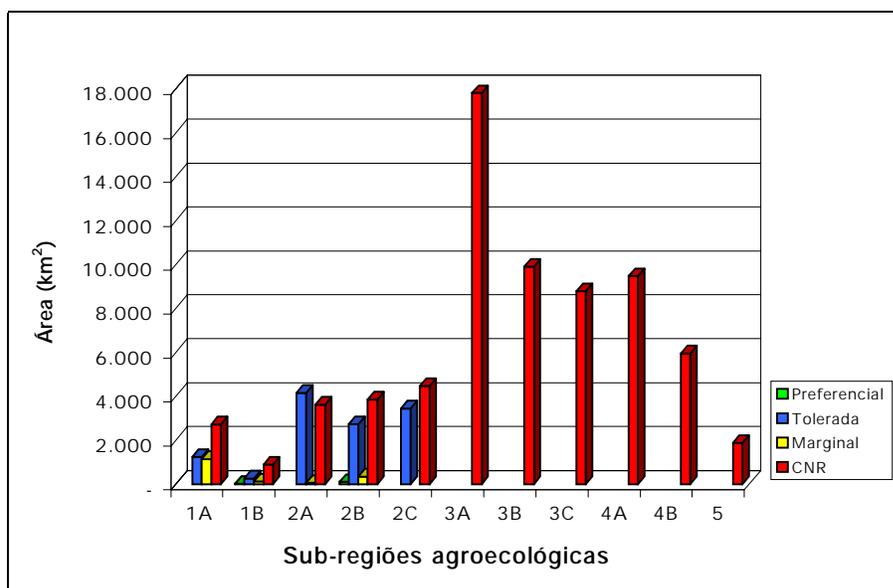
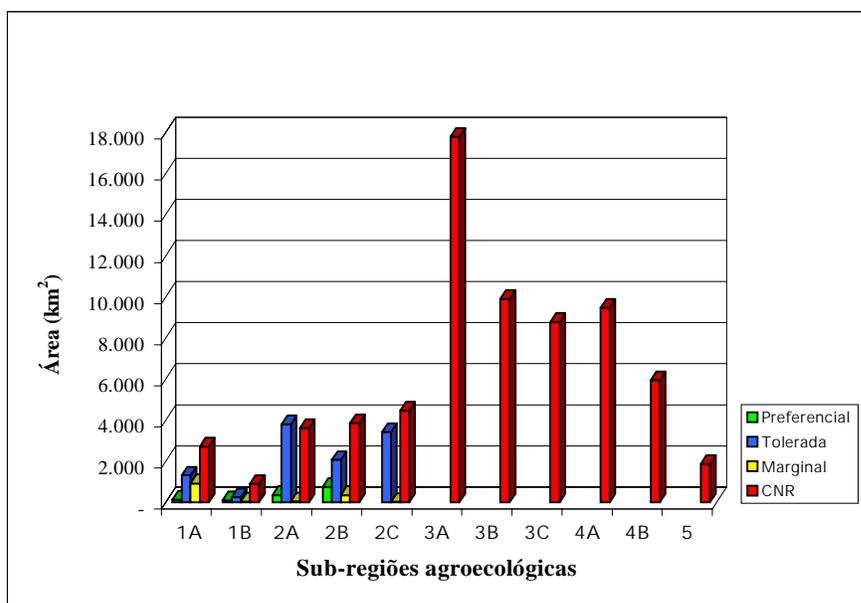


FIGURA 2. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática nas sub-regiões agroecológicas, para o nível de manejo B.



**FIGURA 3. Distribuição das Classes de aptidão pedoclimática nas sub-regiões agroecológicas, para o nível de manejo C.**

As terras com potencial (classes Preferencial e Tolerada) para o cultivo da *Eucalyptus grandis* perfazem apenas 12,47 e 12,73% (manejos B e C, respectivamente) da área total do estado, enquanto que as terras sem potencial (classes Marginal e Cultivo Não Recomendado) ocupam cerca de 74% do estado, nos dois níveis de manejo considerados (Tabela 9 e Figuras 4 e 5).

Os resultados mostram que as sub-regiões agroecológicas Alto Vale do Rio Itajaí (2A); Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (2B) e Vale do Rio Uruguai (2C) são as que apresentam os maiores percentuais de terras com potencial para o cultivo da *Eucalyptus grandis*, em ambos os níveis de manejo. Por outro lado, as sub-regiões Litoral de Florianópolis e Laguna (1B) e Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas (1A), nesta ordem, são as sub-regiões que apresentam as menores proporções de terras aptas para o plantio de *Eucalyptus grandis* no estado.

As terras das classes de aptidão pedoclimática Cultivo Não Recomendado e Marginal (terras sem potencial) apresentam, em quase todas as sub-regiões agroecológicas valores superiores aos das classes Preferencial e Tolerada, em ambos os níveis de manejo, exceto na sub-região agroecológica Alto Vale do Rio Itajaí (2A) que apresenta aproximadamente 40% de suas terras enquadradas nestas classes, nos dois níveis de manejo.

Em algumas áreas enquadradas nas classes de aptidão Cultivo Não Recomendado, Marginal e Tolerada são encontradas, em menores proporções, terras que apresentam aptidão pedoclimática superior a estas, que são representadas nos mapas finais do zoneamento.

**TABELA 9. Comparação entre as terras com potencial e terras sem potencial para o plantio de *Eucalyptus grandis* nas sub-regiões agroecológicas do Estado de Santa Catarina.**

Sub-regiões agroecológicas	Nível de manejo B				Nível de manejo C			
	Com potencial		Sem potencial		Com potencial		Sem potencial	
	Área km <sup>2</sup>	Estado %						
1A	1.223,22	1,28	3.850,98	4,03	1.431,60	1,50	3.642,60	3,82
1B	261,16	0,27	1.000,60	1,05	340,57	0,36	921,19	0,97
2A	4.145,86	4,34	3.658,66	3,83	4.145,86	4,34	3.658,66	3,83
2B	2.825,77	2,96	4.193,29	4,39	2.810,39	2,94	4.208,68	4,41
2C	3.447,01	3,61	4.464,29	4,68	3.423,04	3,59	4.488,25	4,70
3A	-	-	17.801,80	18,65	-	-	17.801,80	18,65
3B	-	-	9.903,40	10,38	-	-	9.903,40	10,38
3C	-	-	8.787,20	9,21	-	-	8.787,20	9,21
4A	-	-	9.471,20	9,92	-	-	9.471,20	9,92
4B	-	-	5.944,96	6,23	-	-	5.944,96	6,23
5	-	-	1.866,51	1,96	-	-	1.866,51	1,96
Total	11.903,02	12,47	70.942,90	74,33	12.151,47	12,73	70.694,46	74,07
Área do Estado - 95.442,90km <sup>2</sup>								

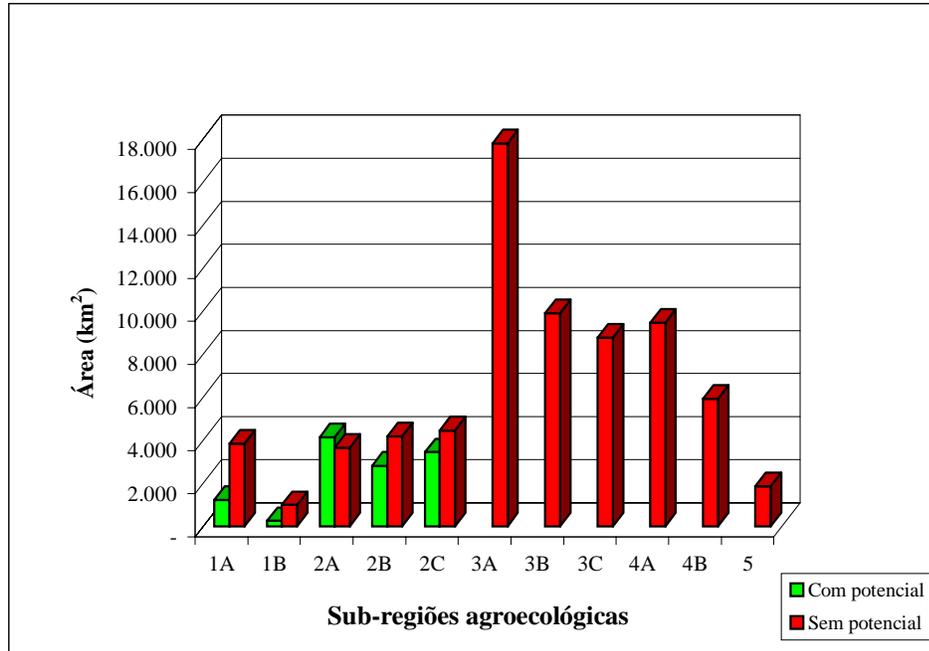


FIGURA 4. Distribuição das terras com e sem potencial para *Eucalyptus grandis* em Santa Catarina, no nível de manejo B.

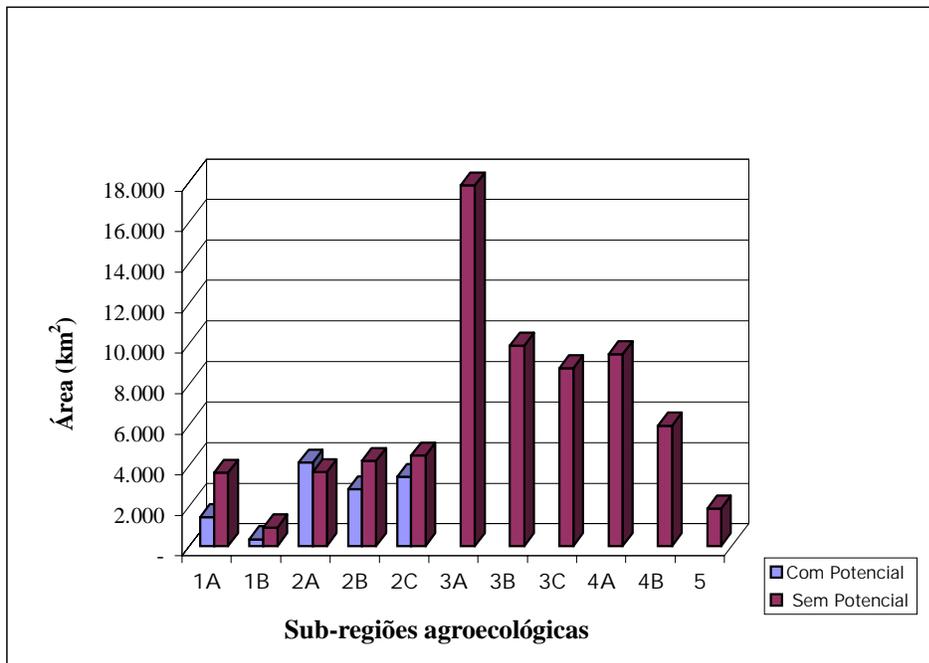


FIGURA 5. Distribuição das terras com e sem potencial para *Eucalyptus grandis* em Santa Catarina, no nível de manejo C.

## 4 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que:

- predominam no Estado de Santa Catarina as terras com baixo potencial para o plantio de *Eucalyptus grandis*, que perfazem cerca de 74% da área total do estado;
- as terras com potencial alto para o plantio de *Eucalyptus grandis* somam no estado aproximadamente 13%;
- as sub-regiões agroecológicas Alto Vale do Rio Itajaí (2A); Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (2B) e Vale do Rio Uruguai (2C) são as que apresentam os maiores potenciais para o plantio de *Eucalyptus grandis* no estado, independente do nível de manejo;
- as sub-regiões Litoral de Florianópolis e Laguna (1B) e Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas (1A) são as que apresentam as menores proporções de terras aptas para o plantio de *Eucalyptus grandis*; e
- de maneira geral, as condições climáticas desfavoráveis, em grande parte do estado, e o relevo muito movimentado, aliado às características desfavoráveis dos solos que ocorrem nestas condições, em sua maior parte Cambissolos e Neossolos litólicos, são os principais fatores limitantes para o plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Catarina.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Decreto n. 750, de 10 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão da vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica e dá outras providências. Disponível: site MMA (1998). URL: <http://www.mma.gov.br/port/CGMI/aviso/frame.html>. Base: Legislação Federal Ambiental; Palavras-chaves: decreto, unidades de conservação. Consultado em 11 de nov. 1998.
- CEPA (Salvador, BA). **Zoneamento agrícola do Estado da Bahia**: aptidão pedoclimática por cultura. Salvador, 1985. 50p. + mapas.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasília, DF). Resolução n. 4. de 31 de março de 1993. Considera as áreas de formação nativa de restingas prioritárias para fins de zoneamento ou proteção ambiental e torna obrigatório o prévio licenciamento ambiental pelo órgão estadual competente, no caso de instalação de atividades, obras, planos e realização de projetos nestas áreas. Disponível: site CONAMA (1998). URL: <http://www.mma.gov.br/port/CGMI/aviso/frame.html>. Consultado em 11 nov. 1998.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Curitiba, PR). **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba: EMBRAPA-CNPFF, 1988a. 113 p. (EMBRAPA-CNPFF. Documentos, 21).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro, 1998. CD-ROM (EMBRAPA-CNPS. Boletim de Pesquisa, 6).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Critérios para distinção de solos e de fases de unidades de mapeamento**: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, 1988b. 67p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).
- ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (New York, NY). **PC ARC/INFO, command references**. New York, 1994. Conjunto de software: CD ROM.
- GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil**: 2. aproximação. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66p. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).
- IMAGEM GEOSISTEMAS E COMÉRCIO (São José dos Campos, SP). **SGI/VGA, versão 2.5**. São José dos Campos, 1995. Conjunto de software: 2 Disquetes 3 1/2.
- LEMONS, R.C. de; SANTOS, R.D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996. 83p.
- MOLINARI, A. J.; PUNDEK, M. **Curso de solos de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1996, 145p. Mimeografado.

- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.
- ROSSITER, D. **Automated Land Evaluation System, version 4.6.** Ithaca: Cornell University, 1995. Conjunto de software: 2 Disquetes 3 1/2.
- SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento. **Manual de uso, manejo e conservação da água:** projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais em microbacias hidrográficas. 2.ed. rev. atual. e ampl. Florianópolis: Epagri, 1994. 384p.
- THOMÉ, V.M.R.; ZAMPIERI, S.; BRAGA, H.J.; PANDOLFO, C.; SILVA JÚNIOR, V. P.; BACIC, I.L.Z.; LAUS NETO, J. A.; SOLDATELI, D.; GEBLER, E. F.; DALLE ORE, J. de A.; ECHEVERRIA, L.C. R.; RAMOS, M.G.; CAVALHEIRO, C.N.R.; DEEKE, M.; MATTOS, J.F. de; SUSKI, P.P. **Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 1999. CD ROM.
- ZAÚ, A. S.; VIEIRA, E. G. M.; CHAGAS, C. S. Áreas especiais no Estado de Santa Catarina. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, n.1, p.11-23, jan/dez, 1998.

## **ANEXO**

*Mapa do Zoneamento Pedoclimático para  
Eucalyptus grandis no Estado de Santa Catarina (médio nível tecnológico)*

*Mapa do Zoneamento Pedoclimático para  
Eucalyptus grandis no Estado de Santa Catarina (alto nível tecnológico)*

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO ABASTECIMENTO**



Produção editorial  
*Embrapa Solos*  
Área de Comunicação e Negócios (ACN)