



**ZONEAMENTO PEDOCLIMÁTICO PARA A CULTURA DA
BATATA 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° 3

ISSN 1517-2627
Novembro, 1999

ZONEAMENTO PEDOCLIMÁTICO PARA A CULTURA DA
BATATA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Embrapa

Solos

Copyright © 1999. Embrapa
Embrapa Solos. Documentos n° 3

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 a cultura da batata no Estado de Santa Catarina. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 1999.
CD-ROM. – (Embrapa Solos. Documentos ; n. 3).

ISSN 1517-2627

1. Zoneamento pedoclimático - Batata - 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

Consultoria

Raimundo Costa Lemos

SUMÁRIO

Resumo • v

1 INTRODUÇÃO • 1

2 METODOLOGIA • 3

2.1 Avaliação da aptidão climática • 4

2.1.1 Requerimentos climáticos • 4

2.2 Avaliação da aptidão dos solos • 5

2.2.1 Requerimentos edáficos • 8

2.3 Aptidão pedoclimática • 11

3 RESULTADOS • 13

4 CONCLUSÕES • 21

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS • 22

ANEXO

- Mapa do Zoneamento Pedoclimático para a Cultura da Batata no Estado de Santa Catarina (médio nível tecnológico) • 24

- Mapa do Zoneamento Pedoclimático para a Cultura da Batata no Estado de Santa Catarina (alto nível tecnológico) • 24

RESUMO

Como parte integrante do projeto de Zoneamento Agropedoclimático do Estado de Santa Catarina foi realizado o estudo do potencial pedoclimático das terras para a cultura da batata, que tem por objetivo possibilitar o conhecimento das opções vocacionais das terras do estado para esta cultura, dando condições para uma melhor planificação da assistência técnica, pesquisa e experimentação agrícola. O presente estudo atende a uma solicitação do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, que há muito vem necessitando de informações que lhe possibilitem uma atitude técnica e consistente na decisão de seus planos agrícolas, bem como de um instrumento básico de orientação para a formulação de sua política de desenvolvimento agropecuário. Utilizou-se como material básico as informações contidas no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina e as informações climáticas contidas no Zoneamento Agrícola para a Cultura da Batata em Santa Catarina. Foram consideradas também, neste estudo, as áreas especiais do estado, compostas pelas unidades de conservação e pelas áreas indígenas, sobre as quais impedimentos legais se fazem presentes. No tratamento e processamento das informações foram empregadas técnicas de geoprocessamento, através da utilização de softwares de sistemas de informação geográfica. Foram utilizados para digitalização da base cartográfica e processamento dos mapas temáticos o SGI/VGA da Engespaço e o Arc/Info da Environmental Systems Research Institute (ESRI), respectivamente. Na avaliação da aptidão dos solos foi utilizado o sistema de avaliação automatizado denominado Automated Land Evaluation System (ALES). Os resultados obtidos com a avaliação da aptidão pedoclimática das terras do estado demonstram que as terras com baixo potencial para o cultivo da batata (classes Cultivo Não Recomendado e Marginal) perfazem aproximadamente 54% da área total do estado, enquanto as terras com potencial (classes Preferencial e Tolerada) perfazem cerca de 33% do estado. Dentre as sub-regiões agroecológicas, as que apresentam os maiores percentuais de terras com potencial para o cultivo da batata são as sub-regiões 3A, 3B e 3C, independente do nível de manejo. De maneira geral, a baixa fertilidade natural dos solos e o relevo movimentado, aliados à elevada suscetibilidade à erosão dos solos, são os principais fatores que condicionam o predomínio de terras com baixo potencial para cultivo de batata no Estado de Santa Catarina.

Termos de indexação: zoneamento pedoclimático; Santa Catarina; batata; geoprocessamento; ALES.

1 INTRODUÇÃO

Como parte integrante do Zoneamento Agropedoclimático do Estado de Santa Catarina foi elaborado pela Embrapa Solos, juntamente com a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais, o estudo do potencial pedoclimático das terras para a cultura da batata. Este atende a uma solicitação do Ministério da Agricultura e do Abastecimento e tem por objetivo possibilitar o conhecimento do potencial das terras do Estado para o cultivo da batata, dando condições para uma melhor planificação da assistência técnica, pesquisa e experimentação agrícola, e contribuindo como instrumento básico de orientação para a formulação de políticas de desenvolvimento agrícola.

Grande parte do Estado de Santa Catarina apresenta topografia bastante acidentada, muitas vezes desfavorável à atividade agrícola. Dessa forma, muitas áreas que não apresentam condições para o uso com lavouras vem sendo cultivadas, ao longo de várias décadas, resultando em grande potencial de erosão e degradação ambiental, quadro que é ainda mais agravado, quando da mecanização dessas lavouras (Santa Catarina, 1994).

A produção da batata é realizada em praticamente todo o estado, e envolve um grande número de produtores, na grande maioria pequenos produtores, que utilizam baixo nível tecnológico para atender o autoabastecimento e mercados local, regional ou estadual. O estado é o maior produtor de batata semente certificada do país, sendo responsável por cerca de 55% da produção nacional.

Em função de suas características climáticas, o Estado de Santa Catarina apresenta excelentes condições para o desenvolvimento e produção da batata. Além disso, as várias situações climáticas e microclimáticas existentes possibilitam o seu cultivo o ano todo.

No entanto, a produção estadual está concentrada nas regiões do Planalto Norte, Planalto Sul, Alto Vale do Itajaí, Litoral Sul, Vale do Rio do Peixe e Grande Florianópolis, onde se destacam, como mais importantes em termos de produção, os municípios de Aurora, São Joaquim, Papanduva, Pedras Grandes, Treze de Maio, Urupema e Itaiópolis. Em termos de produtividade, os municípios de Papanduva, Itaiópolis, Treze de Maio, Urupema e Aurora são os mais importantes.

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 a cultura da batata, este tem sua aplicação limitada ao planejamento em nível regional, não devendo ser empregado nos casos de planejamento de propriedades agrícolas.

Cabe ressaltar, no entanto, que o zoneamento é dinâmico e reflete o atual nível de conhecimento dos recursos de clima e de solos do Estado, relacionados com as necessidades da cultura, 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 o cultivo da batata utilizou como material básico as informações contidas no Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina (Embrapa, 1998) e as informações climáticas contidas no Zoneamento Agrícola para a Cultura da Batata em Santa Catarina (Thomé et al., 1999).

Foram consideradas, neste estudo, 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 ser impeditiva aos seus delineamentos, 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 Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 4 de 31 de março de 1993 (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 1998).

Na elaboração deste estudo foram empregadas técnicas de geoprocessamento, através da utilização de softwares de sistemas de informação geográfica. Os procedimentos adotados foram a utilização dos softwares SGI/VGA da Engespaço (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 também da ESRI, na edição dos mapas finais do zoneamento.

2.1 Avaliação da aptidão climática

A avaliação da aptidão climática foi realizada com base nas características climáticas das sub-regiões agroecológicas do Estado de Santa Catarina (Figura 1) e nas necessidades climáticas da cultura (Thomé et al., 1999).

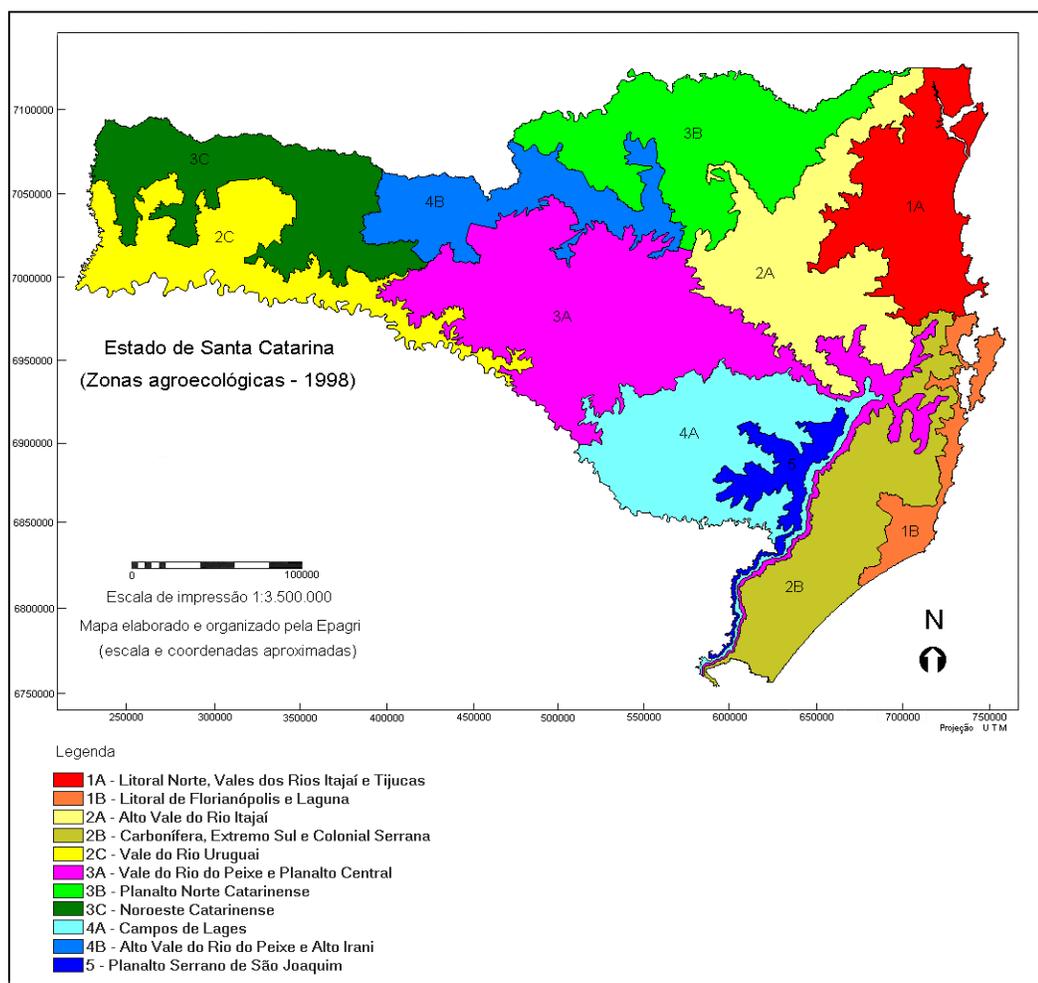


FIGURA 1. Sub-regiões agroecológicas de Santa Catarina.

2.1.1 Requerimentos climáticos

Os índices climáticos utilizados para determinar a aptidão da batata nas sub-regiões agroecológicas de Estado de Santa Catarina, considerando o plantio realizado no período de primavera-verão (setembro a novembro), foram: a temperatura média das mínimas do mês mais quente (janeiro) e excedente hídrico (mm) no período de dezembro e janeiro, conforme são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. Índices climáticos para a cultura da batata no Estado de Santa Catarina.

Classes de aptidão	Índices climáticos	
	Temperatura média mensal no ciclo (°C)	Sub-regiões agroecológicas
Preferencial	≥ 15,5 e ≤ 19,5	3A, 3B, 3C, 4A, 4B e 5
Tolerada	> 19,5 e ≤ 23,0	2A, 2B e 2C
Cultivo não recomendado	< 15,5 e > 23,0	1A e 1B ⁽¹⁾

Fonte: Thomé et al., 1999.

⁽¹⁾ A região 1B passa de Cultivo Não Recomendado a Tolerado, desde que o plantio seja efetuado no período compreendido entre os meses de julho a outubro e março a abril, quando as temperaturas médias no ciclo são mais amenas.

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

- **Preferencial** - entende-se por aptidão Preferencial quando a região apresenta condições climáticas (térmicas e hídricas) favoráveis ao desenvolvimento e produção da cultura, possibilitando cultivos comerciais;
- **Tolerada** - a aptidão é Tolerada quando as condições climáticas apresentam restrições que prejudicam com certa frequência determinadas fases da cultura, repercutindo negativamente na produção. Pode haver certa limitação não muito severa quanto ao fator térmico e/ou hídrico. Porém, a cultura pode se desenvolver desde que controlados estes fatores de restrição; e
- **Cultivo não recomendado** - a aptidão é considerada não recomendada quando as características normais de clima não se apresentam adequadas à exploração comercial da cultura, por apresentarem limitações severas quanto aos fatores térmicos e/ou hídricos, com marcante repercussão na produção, exigindo o emprego de práticas onerosas para sua correção.

2.2 Avaliação da aptidão dos solos

Na avaliação da aptidão dos solos para a cultura da batata 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 da cultura, 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 e cartografadas 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, suscetibilidade à erosão e pedregosidade e/ou rochiosidade) foram inicialmente organizadas e armazenadas em um software de planilha eletrônica e, posteriormente, exportadas para o ALES. Para cada uma destas características foram estabelecidas diferentes classes, conforme CEPA (1985), Embrapa (1988), 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). 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 o nível de manejo adotado (nível de manejo C).

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

- **Textura** - sendo uma das mais importantes características físicas do solo, a textura foi aqui considerada por se relacionar 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 (1988) e Lemos & Santos (1996), foram as seguintes: 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 por 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, 1988; 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, 1988).
- **Suscetibilidade à erosão** - diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer, quando submetida ao uso, sem que se utilize medidas conservacionistas. Está na dependência das condições climáticas (especialmente das condições pluviométricas), das condições do solo, tais como: textura, gradiente textural, estrutura, permeabilidade do solo, profundidade, capacidade de retenção de água, presença ou ausência de camada impeditiva, e pedregosidade; das características do relevo, como: declividade, comprimento da pendente e microrrelevo; além da cobertura vegetal. Estas características são aqui avaliadas pelas seguintes classes, conforme Ramalho Filho & Beek (1995): nula, ligeira, moderada, forte e muito forte. Foram também consideradas como classes distintas as classes intermediárias, tais como: nula a ligeira, moderada a forte, etc.
- **Drenagem** - em função das condições de drenagem apresentadas pelos solos, estes são enquadrados em uma das seguintes classes (Embrapa, 1988; 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 ao emprego de máquinas e implementos agrícolas
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 da cultura foram levantados considerando a utilização nos níveis de manejo B (médio nível tecnológico) e C (alto nível tecnológico), conforme apresentado nas Tabelas 4 e 5.

- **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.

TABELA 4. Tabela empregada na avaliação da aptidão das terras para a cultura da batata, de acordo com o nível de manejo B.

Classes de aptidão	Parâmetros pedológicos						
	Fertilidade	Textura	Relevo	Profundidade efetiva	Suscetibilidade à erosão	Drenagem	Pedregosidade/Rochosidade
Boa	alta e média ¹	média, argilosa, muito argilosa, média/argilosa e argilosa/muito argilosa	plano, suave ondulado e ondulado	muito profundo, profundo e pouco profundo	nula, nula a ligeira, ligeira e ligeira a moderada ¹	acentuadamente e bem drenado	ausente
Regular	baixa ¹	arenosa/argilosa e média/argilosa cascalhenta	ondulado	pouco profundo	moderada ¹	moderadamente drenado	pouca
Com restrição	muito baixa ¹	arenosa, média cascalhenta, média cascalhenta/argilosa cascalhenta, argilosa cascalhenta e muito argilosa cascalhenta	forte ondulado	raso	moderada a forte e forte ¹	excessivamente e imperfeitamente drenado	moderada
Inapta	muito baixa	“orgânica”	montanhoso e escarpado	raso	muito forte	mal drenado	abundante

¹ Melhoramento viável com a aplicação de métodos medianamente tecnificados, correspondentes ao manejo B.

TABELA 5. Tabela empregada na avaliação da aptidão das terras para a cultura da batata, de acordo com o nível de manejo C.

Classes de aptidão	Parâmetros pedológicos						
	Fertilidade	Textura	Relevo	Profundidade efetiva	Suscetibilidade à erosão	Drenagem	Pedregosidade/Rochosidade
Boa	alta, média ¹ e baixa ¹	média, argilosa, muito argilosa, média/argilosa e argilosa/muito argilosa	plano, suave ondulado e ondulado	muito profundo, profundo e pouco profundo	nula, nula a ligeira, ligeira e ligeira a moderada ¹	acentuadamente e bem drenado	ausente
Regular	muito baixa ¹	arenosa/argilosa e média/argilosa cascalhenta	ondulado	pouco profundo	moderada ¹	moderadamente drenado	pouca
Com restrição	muito baixa	arenosa, média cascalhenta, média cascalhenta/argilosa cascalhenta, argilosa cascalhenta e muito argilosa cascalhenta	forte ondulado	raso	moderada a forte e forte ¹	excessivamente e imperfeitamente drenado	moderada
Inapta	muito baixa ¹	“orgânica”	montanhoso e escarpado	raso	forte e muito forte	mal drenado	abundante

¹ Melhoramento viável com a aplicação de métodos altamente tecnificados, correspondentes ao manejo.

Na avaliação da aptidão dos solos, a característica que apresentou a maior limitação (limitação máxima) determinou a classe de aptidão da unidade de mapeamento, para cada nível de manejo considerado. As classes de aptidão dos solos consideradas foram:

- **Boa** - compreende terras sem limitações significativas para a cultura, com produção sustentável, observadas 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 para a cultura, 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 para a cultura, com produção sustentável, de acordo com o nível de manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, aumentando a necessidade de insumos; e
- **Inapta** - as terras enquadradas nesta classe apresentam sérias limitações ao uso agrícola, que parecem excluir a produção sustentada da cultura, independentemente do nível de manejo.

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

2.3 Aptidão pedoclimática

As classes de aptidão pedoclimática foram obtidas a partir da conjugação das classes de aptidão climática com as pedológicas. Na Tabela 6, estão representadas as possíveis combinações entre estas classes.

Os mapas finais do zoneamento pedoclimático para a batata (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 também foi empregado o Arc/Info da ESRI (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, enquanto 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 de aptidão pedoclimática 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

A análise das características climáticas das sub-regiões agroecológicas, juntamente com os requerimentos da cultura, permitiu a estratificação do estado nas classes de aptidão climática, conforme apresentado na Tabela 1. Desta maneira, a batata tem seu cultivo, do ponto de vista climático, recomendado em quase todas as sub-regiões agroecológicas do Estado, exceto nas sub-regiões Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas (1A) e Litoral de Florianópolis e Laguna (1B), onde a produção é prejudicada pela temperatura mais elevada e pelo déficit hídrico mais pronunciado (a sub-região 1B passa de Cultivo Não Recomendado a Tolerado, desde que o plantio seja efetuado no período compreendido entre os meses de julho a outubro e março a abril, quando as temperaturas médias no ciclo são mais amenas).

Nas sub-regiões agroecológicas Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A), Planalto Norte Catarinense (3B), Noroeste Catarinense (3C), Campos de Lages (4A), Alto Vale do Rio do Peixe e do Alto Irani (4B) e Planalto Serrano de São Joaquim (5), o cultivo é Preferencial, enquanto que as sub-regiões Alto Vale do Rio Itajaí (2A), Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (2B) e Vale do Rio Uruguai (2C) apresentam aptidão climática Tolerada.

Os resultados obtidos com a avaliação da aptidão pedoclimática das terras do estado (Tabela 7 e Figura 2) demonstram o predomínio no Estado de Santa Catarina, para os dois níveis de manejo considerados, das terras enquadradas na classe de aptidão pedoclimática Cultivo Não Recomendado, que perfazem 41,10 e 40,93%, respectivamente manejo B e C, do total do estado, seguida das classes de aptidão Tolerada (32,97 e 21,34%, respectivamente manejo B e C), Marginal (12,37%, para os dois níveis de manejo) e Preferencial (0,36 e 12,16%, respectivamente manejo B e C). A predominância da classe Cultivo Não Recomendado, no nível de manejo B, é atribuída, de maneira geral, a baixa fertilidade da grande maioria dos solos do estado, já que neste nível de manejo a aplicação de fertilizantes e corretivos é modesta. Nas áreas que apresentam fertilidade elevada, o relevo muito movimentado é o principal responsável pelo enquadramento destas terras nesta classe de aptidão.

Com relação ao nível de manejo C, o domínio da classe de aptidão Cultivo Não Recomendado está relacionado à grande limitação que o relevo impõe, principalmente, à utilização de máquinas agrícolas e ao elevado risco de erosão que essas áreas apresentam. Em menor escala, estes fatores também foram os responsáveis pela maior proporção de terras enquadradas na classe de aptidão Tolerada, em relação a classe Preferencial.

Os maiores percentuais de terras enquadradas na classe de aptidão Preferencial, no nível de manejo C (12,16%), em relação ao nível B (0,36%), se deve à maior possibilidade que o nível de manejo C oferece, na correção da fertilidade do solo, já que esta é uma das principais limitações da grande maioria dos solos do estado.

TABELA 7. Distribuição quantitativa das classes de aptidão pedoclimática para a cultura da batata em Santa Catarina.

Classes de aptidão	Nível de manejo B		Nível de manejo C	
	Área km ²	Área %	Área km ²	Área %
Preferencial	348,22	0,36	11.608,90	12,16
Tolerada	31.470,22	32,97	20.368,82	21,34
Marginal	11.805,10	12,37	11.805,10	12,37
Cultivo não recomendado	39.222,38	41,10	39.063,10	40,93
Área do Estado - 95.442,90km ²				

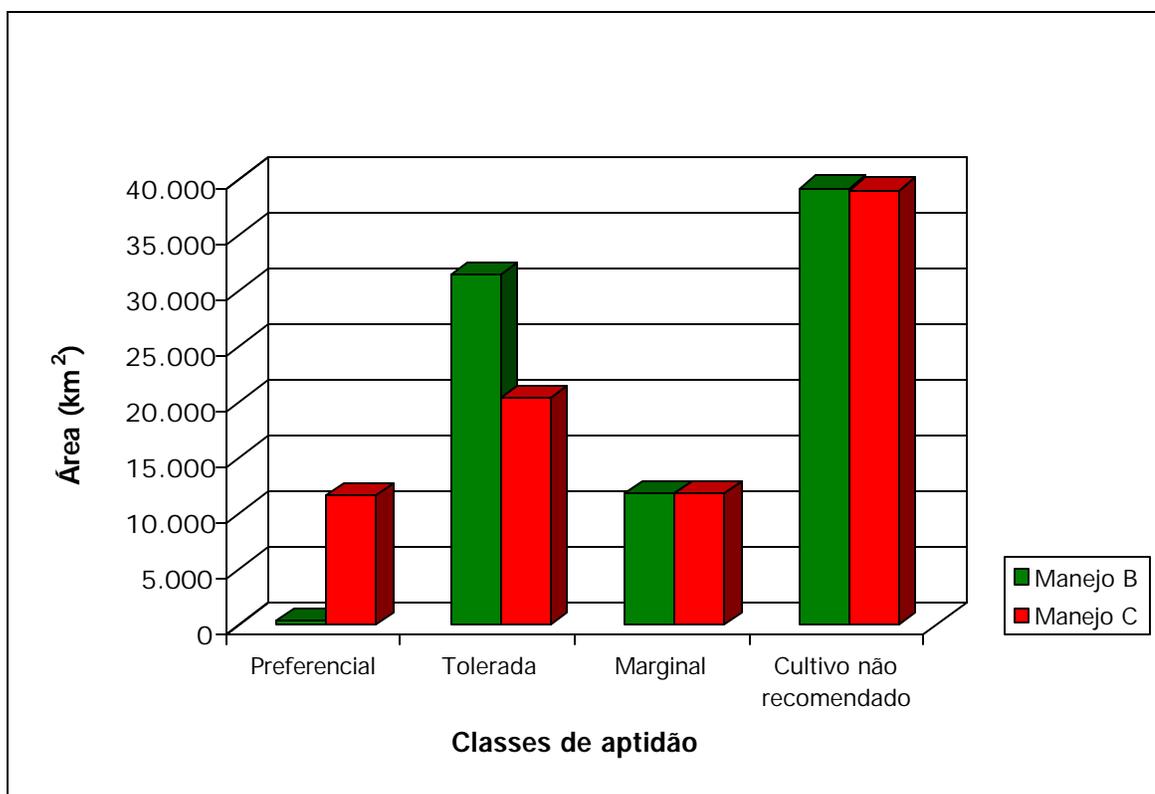


FIGURA 2. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática para batata em Santa Catarina.

Na Tabela 8 e Figuras 3 e 4, 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 Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A), onde a classe de aptidão Tolerada é superior às demais, em ambos os níveis de manejo, e na sub-região Planalto Norte Catarinense (3B), onde a classe Tolerada é superior apenas no nível de manejo B.

No nível de manejo B, somente foi identificada a classe de aptidão Preferencial na sub-região Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A) com 346,59km² ou apenas 1,82% da área da sub-região. A presença desta classe nesta sub-região está relacionada com algumas Terras Bruna/Roxa eutróficas que ocorrem em áreas de relevo suavizado (suave ondulado). No nível de manejo C, a classe de aptidão Preferencial está presente nas sub-regiões Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A), Planalto Norte Catarinense (3B), Noroeste Catarinense (3C), Alto Vale do Rio do Peixe e do Alto Irani (4B) e Campos de Lages (4A), nesta ordem, com valores sempre inferiores a 5% da área total do estado. Nestas sub-regiões esta classe está associada, principalmente, aos Latossolos e algumas Terras Estruturadas que ocorrem em áreas de relevo suavizado (suave ondulado e ondulado), solos que reúnem as melhores condições para o cultivo da batata.

Conforme colocado anteriormente, a classe de aptidão pedoclimática Tolerada mostrou-se bastante expressiva na sub-região agroecológica Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A), apresentando no nível de manejo B, 10.537,78km² (11,04% da área total do estado) e no nível de manejo C, 6.503,08km² (6,81% do território catarinense).

No nível de manejo B, a classe de aptidão pedoclimática Tolerada está associada, em quase todas as sub-regiões, a solos de baixa fertilidade e que ocorrem em áreas de relevo suave ondulado e ondulado, como os Latossolos, algumas Terras Estruturadas e alguns Cambissolos. No nível de manejo C, esta se associa mais diretamente com os Cambissolos e algumas Terras Estruturadas de relevo ondulado, que apresentam maior suscetibilidade à erosão. Nas demais sub-regiões, esta classe se apresenta com valores sempre inferiores a 5% da área total do estado, nos dois níveis de manejo.

As terras das classes de aptidão pedoclimática Cultivo Não Recomendado e Marginal (terras sem potencial para o cultivo da batata) apresentam, em quase todas as sub-regiões agroecológicas, valores superiores a 50% da área destas sub-regiões, em ambos os níveis de manejo, exceto na sub-região Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A) e Litoral de Florianópolis e Laguna (1B) que apresentam 36,32 e 37,04%, respectivamente manejo B e C, de suas áreas enquadradas nestas classes de aptidão. A presença destas classes está relacionada, principalmente, com solos que ocorrem em áreas de relevo movimentado e que apresentam elevada suscetibilidade à erosão, independentemente do nível de manejo considerado. Como exemplos, temos os Solos Litólicos eutróficos ou álicos, os Cambissolos álicos ou eutróficos, Podzólicos Vermelho-Amarelo e Vermelho-Escuro e Terras Estruturadas pedregosas e/ou rochosas.

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 ²	Área %	Área km ²	Área %
<i>Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas (1A) - 8.241,20km²</i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	-	-	-	-
Marginal	-	-	-	-
CNR	5.074,20	61,57	5.074,20	61,57
<i>Litoral de Florianópolis e Laguna (1B) - 2.619,10km²</i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	291,73	11,14	451,02	17,22
Marginal	-	-	-	-
CNR	970,03	37,04	810,74	30,95
<i>Alto Vale do Rio Itajaí (2A) - 10,483,50km²</i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	1.704,54	16,26	1.704,54	16,26
Marginal	2.445,15	23,32	2.445,15	23,32
CNR	3.654,84	34,86	3.654,84	34,86
<i>Carbonífera, Extremo Sul e Colonial Serrana Catarinense (2B) - 8.946,20km²</i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	991,46	11,08	991,46	11,08
Marginal	1.929,41	21,57	1.929,41	21,57
CNR	4.098,20	45,81	4.098,20	45,81
<i>Vale do Rio Uruguai (2C) - 8.051,30km²</i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	3.423,04	42,52	3.423,04	42,52
Marginal	23,97	0,30	23,97	0,30
CNR	4.464,28	55,45	4.464,28	55,45
<i>Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A) - 19.045,80km²</i>				
Preferencial	346,59	1,82	4.381,29	23,00
Tolerada	10.537,78	55,33	6.503,08	34,14
Marginal	1.798,65	9,44	1.798,65	9,44
CNR	5.118,78	26,88	5.118,78	26,88
<i>Planalto Norte Catarinense (3B) - 10.778,80km²</i>				
Preferencial	-	-	2.732,12	25,35
Tolerada	4.419,50	41,00	1.687,38	15,65
Marginal	2.735,64	25,38	2.735,64	25,38
CNR	2.748,26	25,50	2.748,26	25,50

<i>Noroeste Catarinense (3C) - 9.061,50km²</i>				
Preferencial	1,63	0,02	2.612,63	28,83
Tolerada	4.170,47	46,02	1.559,47	17,21
Marginal	170,40	1,88	170,40	1,88
CNR	4.444,70	49,05	4.444,70	49,05
<i>Campos de Lages (4A) - 9.768,50km²</i>				
Preferencial	-	-	729,59	7,47
Tolerada	3.514,18	35,97	2.784,59	28,51
Marginal	1.093,24	11,19	1.093,24	11,19
CNR	4.863,78	49,79	4.863,78	49,79
<i>Alto Vale do Rio do Peixe e do Alto Irani (4B) - 6.263,40km²</i>				
Preferencial	-	-	1.153,27	18,41
Tolerada	2.270,83	36,26	1.117,55	17,84
Marginal	1.331,25	21,25	1.331,25	21,25
CNR	2.342,88	37,41	2.342,88	37,41
<i>Planalto Serrano de São Joaquim (5) - 2.183,60km²</i>				
Preferencial	-	-	-	-
Tolerada	146,69	6,72	146,69	6,72
Marginal	277,39	12,70	277,39	12,70
CNR	1.442,43	66,06	1.442,43	66,06
<i>Área do Estado - 95.442,90km²</i>				

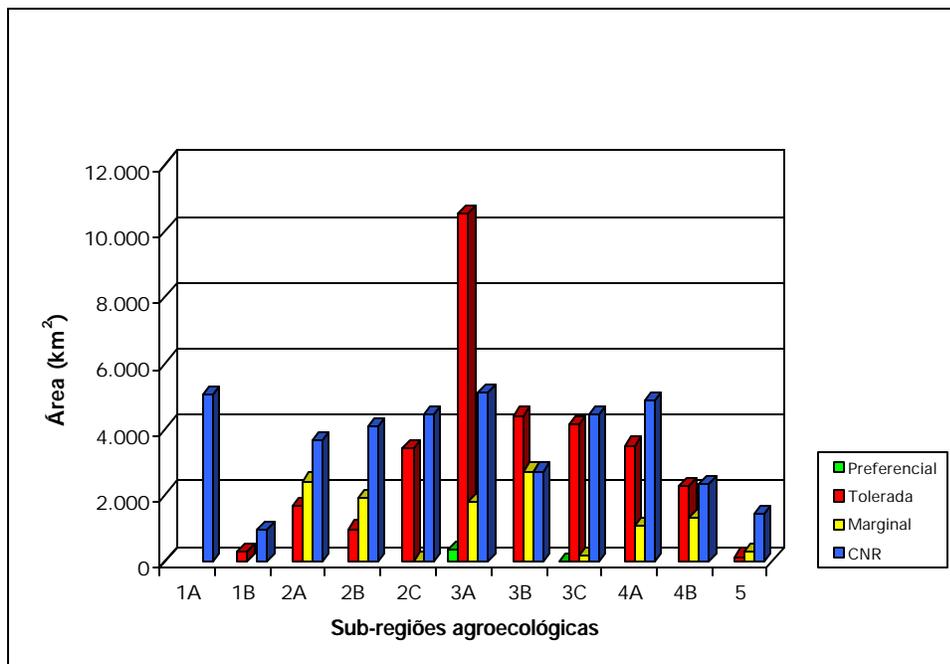


FIGURA 3. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática para a cultura da batata nas sub-regiões agroecológicas de Santa Catarina, considerando-se o nível de manejo B.

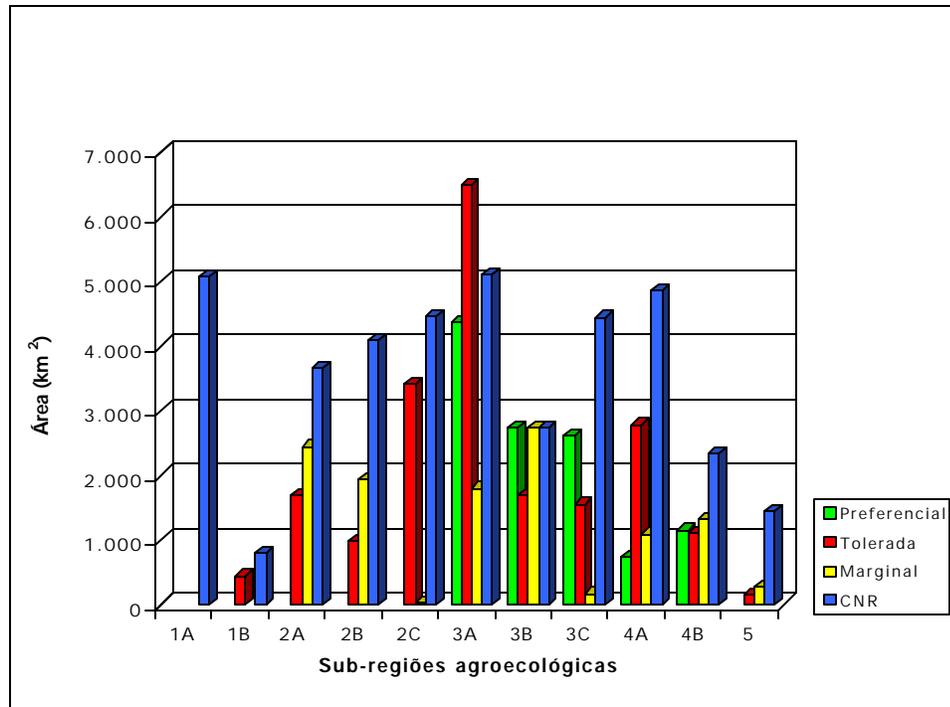


FIGURA 4. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática para a cultura da batata nas sub-regiões agroecológicas de Santa Catarina, considerando-se o nível de manejo C.

As terras com potencial (terras das classes Preferencial e Tolerada) para o cultivo da batata (Tabela 9 e Figura 5) perfazem aproximadamente 33% da área total do estado, para os dois níveis de manejo considerados.

Os resultados indicam que as sub-regiões Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (11,05%), Planalto Norte Catarinense (4,63%) e Noroeste Catarinense (4,37%) são as que apresentam os maiores percentuais de terras com potencial para o cultivo da batata, em ambos os níveis de manejo. Nas demais sub-regiões, onde foram identificadas as classes de aptidão pedoclimática Preferencial e Tolerada, a porcentagem de terras com potencial não excede a 4% da área estadual.

Por outro lado, as sub-regiões Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas e Litoral de Florianópolis e Laguna, por apresentarem restrições climáticas, e a sub-região agroecológica Planalto Serrano de São Joaquim, com apenas 146,69km², são as sub-regiões que apresentam as menores condições para o cultivo da batata no Estado de Santa Catarina.

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

TABELA 9. Distribuição das áreas com potencial para batata nas sub-regiões agroecológicas.

Sub-regiões agroecológicas	Nível de manejo B		Nível de manejo C	
	Área km ²	Estado %	Área km ²	Estado %
1A	-	-	-	-
1B	291,73	0,31	451,02	0,47
2A	1.704,54	1,79	1.704,54	1,79
2B	991,46	1,04	991,46	1,04
2C	3.423,04	3,59	3.423,04	3,59
3A	10.537,78	11,05	10.537,78	11,05
3B	4.419,50	4,63	4.419,50	4,63
3C	4.172,10	4,37	4.172,10	4,37
4A	3.514,18	3,68	3.514,18	3,68
4B	2.270,82	2,38	2.270,82	2,38
5	146,69	0,15	146,69	0,15
Total	31.471,84	32,68	31.631,13	33,15
Área do Estado - 95.442,90km ²				

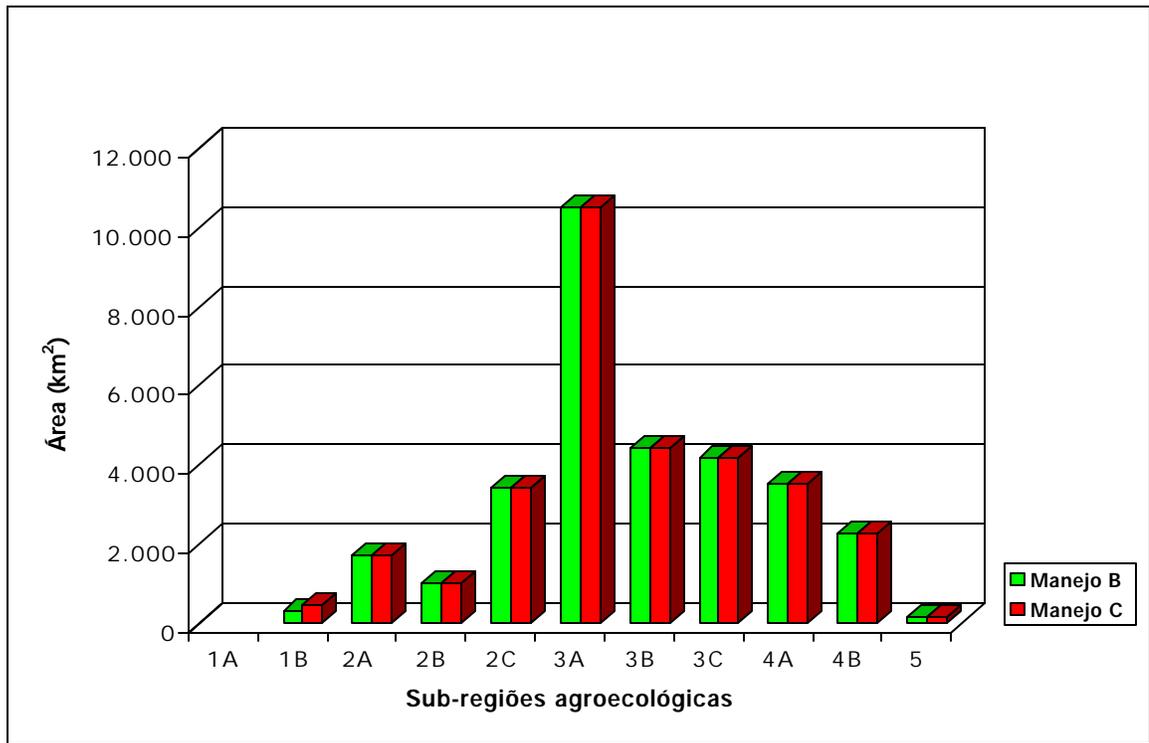


FIGURA 5. Distribuição das terras com potencial para o cultivo da batata nas sub-regiões agroecológicas de Santa Catarina.

4 CONCLUSÕES

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

- no Estado de Santa Catarina predominam as terras com baixo potencial para o cultivo da batata, que perfazem aproximadamente 54% da área total do estado;
- as terras com potencial para o cultivo da batata somam no estado cerca de 33%;
- a classe de aptidão pedoclimática Preferencial é a que apresenta as menores áreas, em ambos os níveis de manejo, sendo que no nível de manejo B, foi identificada somente na sub-região agroecológica Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A);
- as sub-regiões agroecológicas Vale do Rio do Peixe e Planalto Central Catarinense (3A), Planalto Norte Catarinense (3B) e Noroeste Catarinense (3C) são as que apresentam os maiores potenciais para cultivo da batata no Estado, independente do nível de manejo; e
- as sub-regiões agroecológicas Litoral Norte e Vales dos Rios Itajaí e Tijucas (1A), Litoral de Florianópolis e Laguna (1B) e Planalto Serrano de São Joaquim (5) são as que apresentam os menores potenciais para cultivo da batata no Estado, independente do nível de manejo.

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 obrigatória 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 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, 1988. 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.
- 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.
- LEMOS, 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 (Florianópolis, SC). **Manual de uso, manejo conservação da água**: projeto de recuperação, conservação e manejo dos recursos naturais 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 a Cultura da
Batata no Estado de Santa Catarina (médio nível tecnológico)*

*Mapa do Zoneamento Pedoclimático para a Cultura da
Batata no Estado de Santa Catarina (alto nível tecnológico)*

Página inicial

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**



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