



**ZONEAMENTO PEDOCLIMÁTICO DO RIO GRANDE DO SUL
PARA A CULTURA DA SOJA**

*César da Silva Chagas
Waldir de Carvalho Júnior
Nilson Rendeiro Pereira
Silvio Barge Bhering
Gilberto Rocca da Cunha
Silvio Túlio Spera*



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: Doracy Pessoa Ramos

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento: Celso Vainer Manzatto

Chefe Adjunto de Apoio e Administração: Paulo Augusto da Eira

DOCUMENTOS N° 25

ISSN 1517-2627
Dezembro, 2000

**ZONEAMENTO PEDOCLIMÁTICO DO RIO GRANDE DO SUL
PARA A CULTURA DA SOJA**

César da Silva Chagas

Waldir de Carvalho Júnior

Nilson Rendeiro Pereira

Silvio Barge Bhering

Gilberto Rocca da Cunha

Silvio Túlio Spera

Embrapa

Solos

Copyright © 2000. Embrapa
Embrapa Solos. Documentos n° 25

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
Jacqueline Silva Rezende Mattos

Embrapa Solos
Rua Jardim Botânico, 1.024
22460-000 Rio de Janeiro, RJ
Tel: (21) 2274-4999
Fax: (21) 2274-5291
E-mail: embrapasolos@cnps.embrapa.br
Site: <http://www.cnps.embrapa.br>

Embrapa Solos
Catalogação-na-publicação (CIP)

Zoneamento pedoclimático do Rio Grande do Sul para a cultura da soja /
César da Silva Chagas... [et al.]. - Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2000.
CD-ROM. - (Embrapa Solos. Documentos ; n. 25).

ISSN 1517-2627

1. Zoneamento pedoclimático - Soja - Brasil - Rio Grande do Sul. 2. Solo - Aptidão -
Clima - Brasil - Rio Grande do Sul. I. Chagas, César da Silva. II. Carvalho Júnior, Waldir
de. III. Pereira, Nilson Rendeiro. IV. Bhering, Silvio Barge. V. Cunha, Gilberto Rocca da.
VI. Spera, Silvio Túlio. VII. Embrapa Solos. VIII. Série.

CDD (21.ed.) 631.498165

AUTORIA

César da Silva Chagas¹

Waldir de Carvalho Júnior¹

Nilson Rendeiro Pereira¹

Silvio Barge Bhering²

Gilberto Rocca da Cunha³

Silvio Túlio Spera³

¹ Pesquisador da Embrapa Solos. E-mail: cesar@cnps.embrapa.br, waldir@cnps.embrapa.br e nilson@cnps.embrapa.br.

² Técnico Especializado da Embrapa Solos. E-mail: silvio@cnps.embrapa.br.

³ Pesquisador da Embrapa Trigo. E-mail: cunha@cnpt.embrapa.br e spera@cnpt.embrapa.br.

SUMÁRIO

Resumo • vii

1 INTRODUÇÃO • 1

2 METODOLOGIA • 2

2.1 Aptidão climática • 2

2.2 Aptidão dos solos • 3

2.3 Áreas especiais • 7

2.4 Aptidão pedoclimática • 7

3 RESULTADOS • 8

3.1 Época de semeadura • 11

3.1.1 Grupo 1 (11 de outubro a 10 de dezembro) • 11

3.1.2 Grupo 2 (21 de outubro a 10 de dezembro) • 23

3.1.3 Grupo 3 (01 de novembro a 10 de dezembro) • 28

4 CONCLUSÕES • 31

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS • 32

ANEXO - Mapa do Zoneamento Pedoclimático para a Cultura da Soja no
Rio Grande do Sul • 33

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo identificar a potencialidade das terras do Estado do Rio Grande do Sul para a cultura da soja, dando assim melhores condições para o planejamento da assistência técnica, pesquisa e experimentação agrícola no estado, bem como servir de instrumento básico para a orientação na formulação de uma política estadual e federal de desenvolvimento agrícola. Foram utilizados como materiais básicos as informações contidas no Mapa exploratório dos solos do Estado do Rio Grande do Sul, escala 1:1.000.000, e as informações sobre a aptidão climática da cultura contidas no Zoneamento agrícola: safra 99/2000 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Na elaboração dos mapas foram utilizados os seguintes softwares de sistemas de informação geográfica: SGI/VGA (Imagem Geosistemas e Comércio, 1995), para digitalização da base cartográfica e mapas temáticos e Arc/Info (Environmental Systems Research Institute, 1994), no tratamento e processamento dos dados. Os resultados obtidos mostram o predomínio da classe de aptidão pedoclimática Não Recomendada (58%), seguida das classes Preferencial (27%) e Tolerada (apenas 10%). Verifica-se, também, que a área potencial para cultivo da soja é cerca de três vezes superior a atualmente utilizada pela cultura. Dentre as mesorregiões do estado, as que apresentam os maiores percentuais de terras com potencial são as mesorregiões Noroeste Rio-Grandense, Sudoeste Rio-Grandense e Centro Ocidental Rio-Grandense, nesta ordem. Os municípios de Alegrete, Cruz Alta, Tupanciretã, São Borja, São Gabriel, Santana do Livramento, Cachoeira do Sul, São Francisco de Assis, Santiago, Rosário do Sul, Júlio de Castilhos, Lagoa Vermelha e Palmeira das Missões, nesta ordem, são os que mais se destacam quanto ao potencial para o plantio da soja no estado.

Termos de indexação: aptidão por cultura; Rio Grande do Sul; soja; geoprocessamento; ALES.

1 INTRODUÇÃO

A soja participa da economia de pequenos, médios e grandes estabelecimentos rurais no Estado do Rio Grande do Sul, estando presente em 33,14% destes estabelecimentos. De acordo com dados do Censo Agropecuário - 1995/96, do total de produtores de soja do estado, 93,94% possuem áreas com menos de 50 hectares (Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 1999).

No Estado do Rio Grande do Sul, a cultura da soja ocupa anualmente uma área aproximada de 3.000.000 de hectares, que correspondem a aproximadamente 50% da área plantada com soja na Região Sul do Brasil, segundo dados da Produção agrícola municipal (IBGE, 2000). Apesar de adversidades climáticas ocorridas na última safra, o estado ainda mantém o 3º lugar dentre os demais estados produtores, porém com um percentual de produção menor que o da safra anterior (Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, 1999).

Apesar de grande produtor, a produtividade média no estado é a mais baixa entre os estados brasileiros produtores de soja, oscilando, atualmente, ao redor de 2.000kg/ha (Embrapa, 1999), muito abaixo dos índices de produtividade obtidos em outros estados.

O plantio de soja no Rio Grande do Sul concentra-se, principalmente, nos municípios que compõem a Mesorregião Noroeste Rio-Grandense, que participa com mais de 80% da área plantada no estado. Destacam-se, nesta mesorregião, como grandes produtores, os Municípios de Palmeiras das Missões, Cruz Alta, Giruá, Passo Fundo, Carazinho, Santa Bárbara do Sul e Ijuí. Todos estes apresentam área plantada superior a 50.000ha e rendimentos que variam de 1.600 a 1.900kg/ha (IBGE, 2000).

Tendo como objetivo principal dar subsídios para a racionalização da utilização das terras do Estado do Rio Grande do Sul, foi realizado, pela Embrapa Solos e a Embrapa Trigo, o estudo de avaliação do potencial pedoclimático para a cultura da soja, dando continuidade ao processo de Zoneamento agropedoclimático do estado.

O estudo possibilitará o conhecimento da potencialidade agrícola das terras para a cultura da soja, dando assim melhores condições para o planejamento da assistência técnica, pesquisa e experimentação, além de possibilitar a racionalização de alguns fatores que permitirão promover o desenvolvimento regional, da seguinte forma: orientando nos investimentos em infra-estrutura e nos serviços básicos de apoio à comercialização; orientando a localização de empresas privadas relacionadas com a produção e distribuição de insumos agrícolas; orientando a distribuição do crédito agrícola; apoiando as variadas formas de organização da produção (cooperativas, colonização), permitindo, com isso, maior especialização destas.

Em função do caráter generalizado dos estudos que serviram de base para sua elaboração, este embora permita uma análise do potencial agrícola do estado, para a cultura da soja, tem sua aplicação limitada ao planejamento em nível regional, não devendo ser empregado nos casos de planejamento de propriedades agrícolas.

Deve-se ressaltar, no entanto, que este estudo 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 mais detalhadas.

2 METODOLOGIA

O estudo do potencial pedoclimático do Estado do Rio Grande do Sul para a cultura da soja foi baseado nas informações de solos contidas no Mapa exploratório dos solos do Estado do Rio Grande do Sul (IBGE & EMBRAPA, 1991) e nas informações sobre o período de semeadura da soja para cada município do estado, contidas no Zoneamento agrícola do Rio Grande do Sul: soja: safra 99/2000 (Brasil, 2000).

Na elaboração dos mapas foram empregadas técnicas de geoprocessamento, através da utilização dos softwares SGI/VGA (Imagem Geosistemas e Comércio, 1995), para aquisição (digitalização) da base cartográfica e mapas temáticos, Arc/Info (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 final.

2.1 Aptidão climática

Foram utilizados para a elaboração deste estudo os dados do Zoneamento agrícola do Rio Grande do Sul: soja: safra 1999/2000 (Brasil, 2000), no qual foram estabelecidos três grandes grupos de períodos de semeadura, conforme apresentado na Tabela 1.

TABELA 1. Épocas de semeadura para a soja no Rio Grande do Sul.

Grupos	Épocas de semeadura
1	11 de outubro a 10 de dezembro
2	21 de outubro a 10 de dezembro
3	01 de novembro a 10 de dezembro

O processamento e a geração do mapa de épocas de semeadura foi realizado através da utilização do software PC – Arc/Info (Environmental Systems Research Institute, 1994), a partir da malha municipal digital do Estado do Rio Grande do Sul (IBGE, 1999).

A relação completa dos municípios aptos para o plantio, suprimidos aqueles onde não se recomenda o cultivo da soja, e respectivos períodos favoráveis de semeadura, assim como, as cultivares recomendadas pode ser encontrada em Brasil (2000).

2.2 Aptidão dos solos

Na avaliação da aptidão dos solos para a cultura da soja foi utilizado o Automated Land Evaluation System (ALES) versão 4.6, desenvolvido pela Cornell University (Rossiter, 1995). O ALES foi empregado pois oferece facilidade 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 neste processo.

A avaliação foi efetuada para todas as unidades de mapeamento (183) estabelecidas no Mapa exploratório dos solos do Estado do Rio Grande do Sul, na escala de 1:1.000.000 (IBGE & Embrapa, 1991). Estas unidades são, em sua grande maioria, associação de solos e estão distribuídas da seguinte maneira: 41 unidades simples, 82 unidades com dois componentes (associação de solos), 57 unidades com três componentes e apenas 4 unidades de mapeamento contendo quatro componentes.

Os dados referentes às características das unidades de mapeamento (fertilidade, textura, relevo, profundidade efetiva, suscetibilidade à erosão, drenagem, saturação por sódio e pedregosidade e/ou rochiosidade) foram organizados no ALES e confrontadas com os requerimentos da cultura (Tabela 4). Para cada uma destas características foram estabelecidas diferentes classes, conforme Embrapa (1988), Ramalho Filho & Beek (1995) e Lemos & Santos (1996).

A característica do solo que apresentou o maior grau de limitação determinou a classe de aptidão, com exceção da fertilidade, já que o uso de corretivos e fertilizantes é uma prática prevista no nível de manejo considerado.

As definições das características dos solos e suas respectivas classes são apresentadas a seguir:

- **Fertilidade** - na caracterização das classes de fertilidade dos solos identificados no mapa de solos do estado (Tabela 2) levou-se em consideração os critérios estabelecidos pela Comissão de Fertilidade do Solo do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (1995).

TABELA 2. Classes de fertilidade.

Classes	Capacidade de troca de cátions (cmolc/kg)	Saturação por bases (%)	Soma de bases (cmolc/kg)	Alumínio trocável (cmolc/kg)	Potássio (mg/kg)
Alta	≥ 8	≥ 80	≥ 4	< 0,3	≥ 80
Média	≥ 6 e < 8	≥ 35 e < 50	≥ 2 e < 4	≥ 0,4 e < 1	≥ 45 e < 80
Baixa	≥ 4 e < 6	≥ 10 e < 35	< 2	≥ 1 e < 4	< 45
Muito baixa	< 4	< 10	< 2	-	< 45

- **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 (1988) e Lemos & Santos (1996), foram: arenosa, média, argilosa e muito argilosa. A expressão “orgânica” foi atribuída aos solos que apresentam constituição predominantemente orgânica (Embrapa, 1999).

Na avaliação da aptidão considerou-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 (ex: média cascalhenta).

- **Relevo** - a caracterização das condições de declividade foram empregadas com o objetivo de fornecer informações sobre a possibilidade de inundação dos solos, além do emprego de implementos e máquinas agrícolas, nas diversas fases de desenvolvimento da cultura (Embrapa, 1988 e 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 a 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 do solo 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 utilizem 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 100 cm de diâmetro, presentes na superfície e/ou massa do solo, que interferem diretamente na utilização de implementos e máquinas agrícolas. As classes empregadas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Classes de pedregosidade e/ou rochosidade.

Classes	% de pedras e/ou rochas	Tipo de restrições
Ausente	0	sem restrições
Pouca	> 0 e ≤ 3	ligeira a moderada
Moderada	> 3 e ≤ 15	forte
Abundante	> 15	muito forte

- **Saturação por sódio** - refere-se à saturação com o cátion Na^+ no complexo sortivo, em níveis considerados nocivos às plantas cultivadas. O sódio trocável no complexo sortivo é dado em valores percentuais pela fórmula $\text{Na}^+/\text{T} \times 100$. As classes consideradas foram baixa (solos que apresentam menos de 6%), média (solos que apresentam de 6 a 15%) e alta (solos com mais de 15% de saturação por sódio).

Os requerimentos edáficos da cultura (Tabela 4) foram levantados considerando-se a utilização no nível de manejo C (alto nível tecnológico), conforme definido por Ramalho Filho & Beek (1995).

TABELA 4. Tabela empregada na avaliação da aptidão dos solos para a soja, considerando o nível de manejo C.

Classes de aptidão	Características do solo							
	Fertilidade	Textura	Relevo	Profundidade efetiva	Suscetibilidade à erosão	Drenagem	Saturação por sódio	Pedregosidade/Rochosidade
Boa	alta, média e baixa *	média, argilosa, muito argilosa, média/argilosa e argilosa/muito argilosa	plano, suave ondulado e ondulado ¹	muito profundo e profundo	nula, nula a ligeira, ligeira, ligeira a moderada e moderada *	forte, acentuada e bem drenado	baixa	ausente
Regular	muito baixa *	arenosa/média, arenosa/argilosa, média/muito argilosa e média/argilosa cascalhenta	ondulado ²	pouco profundo	moderada * e moderada a forte *	moderadamente drenado	média	pouca
Inapta	-	arenosa, média cascalhenta, argilosa cascalhenta, média cascalhenta/ argilosa, média cascalhenta/ argilosa cascalhenta e “orgânica”	forte ondulado, montanhoso e escarpado	raso	forte, forte a muito forte e muito forte	excessiva, imperfeita e mal drenado	alta	moderada e abundante

* melhoramento viável com a aplicação de métodos altamente tecnificados, correspondentes ao nível de manejo C.

¹ plantio direto.

² sistema convencional de preparo do solo.

Com a avaliação da aptidão dos solos todas as unidades de mapeamento foram enquadradas em uma das seguintes classes de aptidão: Boa, Regular, ou Inapta, em função das características que estas apresentam e dos requerimentos da cultura apresentados na Tabela 4.

A definição das classes de aptidão dos solos empregadas é apresentada a seguir:

- **Boa** - compreende solos sem limitações significativas para a cultura considerada, 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 de aptidão estão compreendidos os solos que apresentam limitações moderadas para a cultura considerada, 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, essas são sensivelmente inferiores àquelas obtidas das terras da classe Boa; e
- **Inapta** - os solos enquadrados nesta classe apresentam sérias limitações para o uso agrícola, que inviabilizam a produção sustentada das culturas, independentemente do nível de manejo.

O processamento e a geração do mapa de aptidão dos solos foi realizado através da utilização do software PC – Arc/Info (Environmental Systems Research Institute, 1994), mediante a reclassificação do mapa de solos.

2.3 Áreas especiais

As áreas especiais do Estado do Rio Grande do Sul compostas pelas unidades de conservação e áreas indígenas estão indicadas no mapa do Zoneamento pedoclimático, conforme consta em Rio Grande do Sul (1994), visto que são regidas por legislação específica.

Desta forma, espaços com características únicas, sejam elas ecológicas, paisagísticas ou outra, ou ainda, espaços fundamentais para a manutenção de áreas produtivas devem ser registrados ressaltando, pelo menos de forma preliminar, a necessidades de preservação destas áreas (Ramalho Filho & Beek, 1995). Devido à escala de publicação (1:1.000.000) somente foram consideradas aquelas que possuem áreas superiores à área mínima mapeável nesta escala.

Na geração do mapa das áreas especiais também foi utilizado o software PC – Arc/Info (Environmental Systems Research Institute, 1994).

2.4 Aptidão pedoclimática

O mapa final do Zoneamento pedoclimático para a cultura da soja (anexo) foi obtido a partir do cruzamento entre o mapa de épocas de semeadura, o mapa de aptidão dos solos e o

mapa das áreas especiais. Desta maneira, foi gerado um mapa que indica o potencial dos solos do Estado do Rio Grande do Sul para o cultivo da soja. Neste processo foi também empregado o Arc/Info (Environmental Systems Research Institute, 1994).

As classes de aptidão pedoclimática utilizadas são descritas a seguir:

- **Preferencial** - nesta classe estão compreendidas as terras que não apresentam restrições de ordem climática e pedológica para a cultura avaliada;
- **Tolerada** - esta classe compreende as terras que apresentam restrições de ordem climática e/ou pedológica que variam de ligeira a moderada para a cultura avaliada; e
- **Não Recomendada** - esta classe de aptidão pedoclimática compreende as terras que apresentam restrições fortes a muito fortes que inviabilizam o seu aproveitamento econômico para a cultura avaliada, independentemente do nível de manejo empregado.

Para as unidades de mapeamento formadas por mais de um componente (associação de solos) foi representada, também, a aptidão dos componentes secundários, conforme o exemplo: I + T – neste caso o primeiro componente pertence à classe de aptidão pedoclimática Não Recomendada e o segundo componente pertence à classe de aptidão Tolerada.

3 RESULTADOS

A cultura da soja encontra condições climáticas favoráveis para plantio na grande maioria dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, com exceção dos Municípios de Bom Jesus, Cambará do Sul, Jaquirana, São Francisco de Paula e São José dos Ausentes (Brasil, 2000), todos pertencentes à Mesorregião Nordeste Rio-Grandense. Nos municípios considerados aptos, do ponto de vista climático, os Latossolos, os Nitossolos (antigas Terras Estruturadas) e alguns Chernossolos (antigos Brunizens e Brunizens Avermelhados) e Argissolos (Podzólicos) que ocorrem em áreas de relevo suave ondulado e ondulado, são os que reúnem as melhores condições para o cultivo da soja.

Os resultados apresentados na Tabela 5 e Figura 1, evidenciam o predomínio das terras enquadradas na classe de aptidão Não Recomendada (58%), seguida das classes Preferencial (27%) e Tolerada (apenas 10%).

As áreas com potencial (terras das classes Preferencial e Tolerada) para o cultivo da soja perfazem aproximadamente 37% do total das terras do estado (Tabela 5) e estão distribuídas, de maneira mais significativa, nos municípios que compõem as Mesorregiões Noroeste Rio-Grandense (44.140,93km²), Sudoeste Rio-Grandense (19.923,52km²) e Centro Ocidental Rio-Grandense (12.485,81km²), enquanto as demais Mesorregiões somam aproximadamente 28.000,00km² (Tabela 6 e Figura 2). Os dados de área plantada e rendimento da cultura nos municípios do estado (IBGE, 2000) ajudam a explicar os resultados obtidos (Tabelas 8, 10 e 12).

TABELA 5. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática para a soja no Rio Grande do Sul.

Classes de aptidão	Área (km²)	% em relação ao estado
Preferencial	77.000	27
Tolerada	28.106	10
Não Recomendada	163.728	58
Total do estado	282.062	100

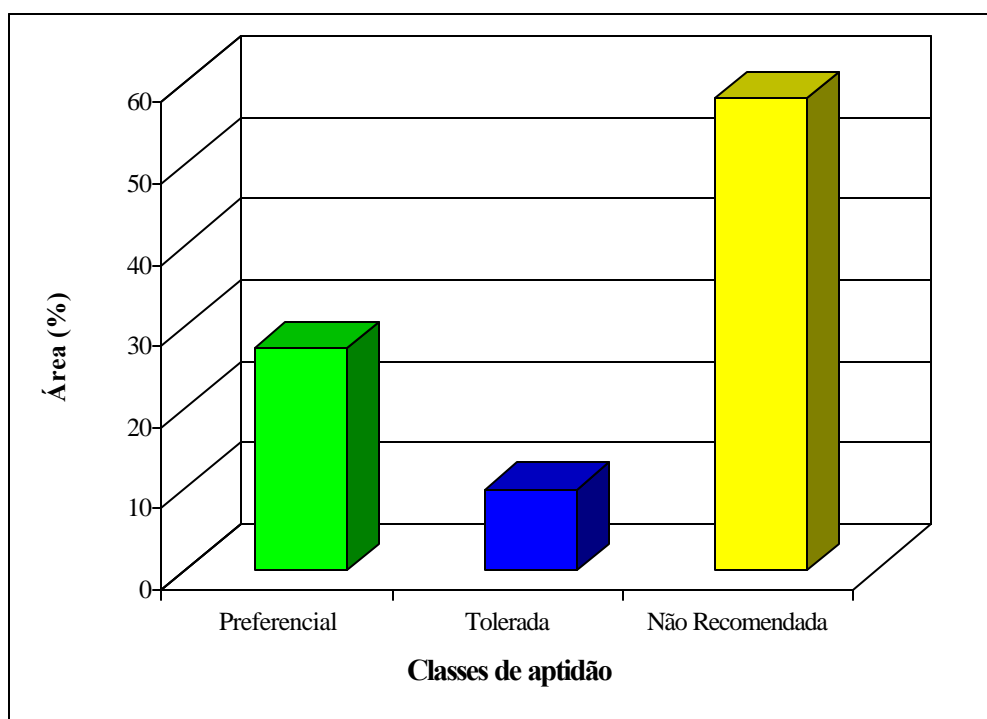
**FIGURA 1. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática para a soja no Rio Grande do Sul.**

TABELA 6. Distribuição das áreas aptas para a soja nas mesorregiões do Rio Grande do Sul.

Mesorregião	Área apta (km ²)	% em relação ao total de área apta	% em relação ao estado
Centro Ocidental Rio-Grandense	12.485,81	12	4
Centro Oriental Rio-Grandense	7.200,28	7	3
Metropolitana de Porto Alegre	7.507,07	7	3
Nordeste Rio-Grandense	7.614,05	7	3
Noroeste Rio-Grandense	44.140,93	42	16
Sudeste Rio-Grandense	6.234,36	6	2
Sudoeste Rio-Grandense	19.923,52	19	7
Total	105.106,03	100	37

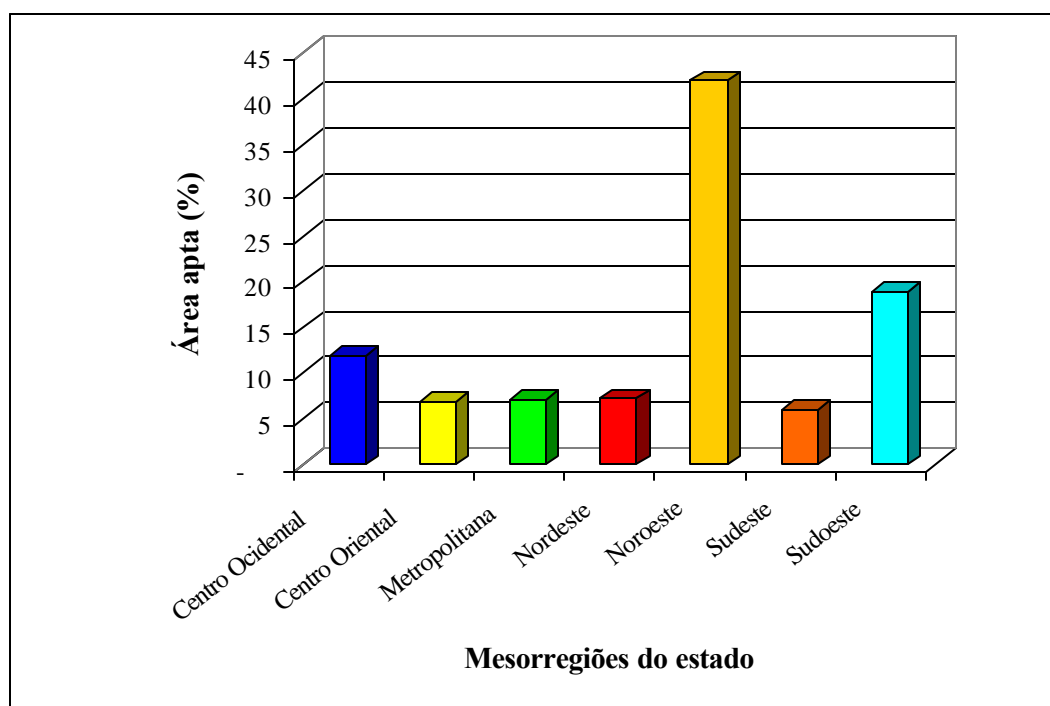


FIGURA 2. Distribuição das áreas aptas para a soja nas mesorregiões do estado.

3.1 Épocas de semeadura

Foram estabelecidas no Zoneamento agrícola do estado: safra 99/2000 (Brasil, 2000) três (3) épocas de semeadura para a cultura da soja. A seguir serão apresentados os resultados obtidos com a avaliação da aptidão pedoclimática para cada uma destas épocas.

3.1.1 Grupo 1 (11 de outubro a 10 de dezembro)

Estão enquadrados nesta época de semeadura 352 municípios, distribuídos nas Mesorregiões Centro Ocidental Rio-Grandense, Centro Oriental Rio-Grandense, Metropolitana de Porto Alegre, Nordeste Rio-Grandense, Noroeste Rio-Grandense e Sudeste. Estão enquadrados nesta época de semeadura 352 municípios, distribuídos nas Mesorregiões Centro Ocidental Rio-Grandense, Centro Oriental Rio-Grandense, Metropolitana de Porto Alegre, Nordeste Rio-Grandense, Noroeste Rio-Grandense e Sudeste Rio-Grandense. Na Tabela 7 e na Figura 3 são apresentados os resultados obtidos com a avaliação da aptidão pedoclimática das terras para estes municípios. Predominam nestes as terras enquadradas na classe de aptidão Preferencial (55.440km²), seguida das classes de aptidão pedoclimática Não Recomendada (68.546km²) e Tolerada (12.407km²).

As áreas com potencial (terras das classes Preferencial e Tolerada) para o cultivo da soja perfazem 50% do total das terras dos municípios aptos para esta época de semeadura e 24% do total das terras do estado. Estas áreas encontram-se distribuídas, da seguinte maneira: Mesorregião Noroeste Rio-Grandense (29%), Centro Ocidental Rio-Grandense (9%), Centro Oriental Rio-Grandense (5%), Metropolitana de Porto Alegre (4%), Sudeste Rio-Grandense (2%) e Nordeste Rio-Grandense (1%).

Na Tabela 8 é apresentada a relação completa dos municípios com época de semeadura favorável neste período e suas respectivas áreas, áreas aptas, área plantada, rendimento da cultura e porcentagem de área apta no município. Dentre estes, destacam-se os Municípios de Cruz Alta, Tupanciretã, Cachoeira do Sul, Palmeira das Missões, Rio Pardo, Santiago, Júlio de Castilhos, São Luiz Gonzaga, Cacequi, Jóia, Santa Maria, São Miguel das Missões e Bossoroca, todos apresentando área potencial superior a 100.000ha. Estes resultados estão de acordo com os dados de área plantada apresentados por estes municípios, com exceção do Município de Cacequi. Apesar do grande potencial destes municípios, os dados de produtividade são baixos, sempre inferiores a 2.000kg/ha, assim como, na maioria dos municípios do estado.

Em alguns municípios a área indicada para o cultivo da soja (classes Preferencial e Tolerada) é inferior a área plantada, segundo os dados da Produção agrícola municipal (IBGE, 2000). Destacam-se, neste caso, os Municípios de Alegria, Bom Progresso, Constantina, Crissiumal, Erval Seco, Liberato Salzano, Novo Machado, Porto Mauá, Rio dos Índios, Rodeio Bonito, Sagrada Família, Tiradentes do Sul, Três Passos, Tuparendi e Vista Gaúcha, todos apresentando área plantada, pelo menos 35% superior a área apta identificada. Estes resultados podem ser atribuídos, em parte, à escala generalizada do levantamento de solos utilizado como base para a elaboração deste estudo (1:1.000.000). Por outro lado, os baixos

rendimentos da lavoura nestes municípios, sempre inferiores a 2.000kg/ha, podem estar indicando uma utilização das terras com a cultura da soja em desacordo com sua aptidão.

TABELA 7. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática nos municípios que apresentam época de semeadura entre 11 de outubro e 10 de dezembro.

Classes de aptidão	Área (km ²)	% em relação ao total de municípios	% em relação ao estado
Preferencial	55.440	41	20
Tolerada	12.407	9	4
Não Recomendada	68.546	50	24
Total de municípios	136.393	100	48

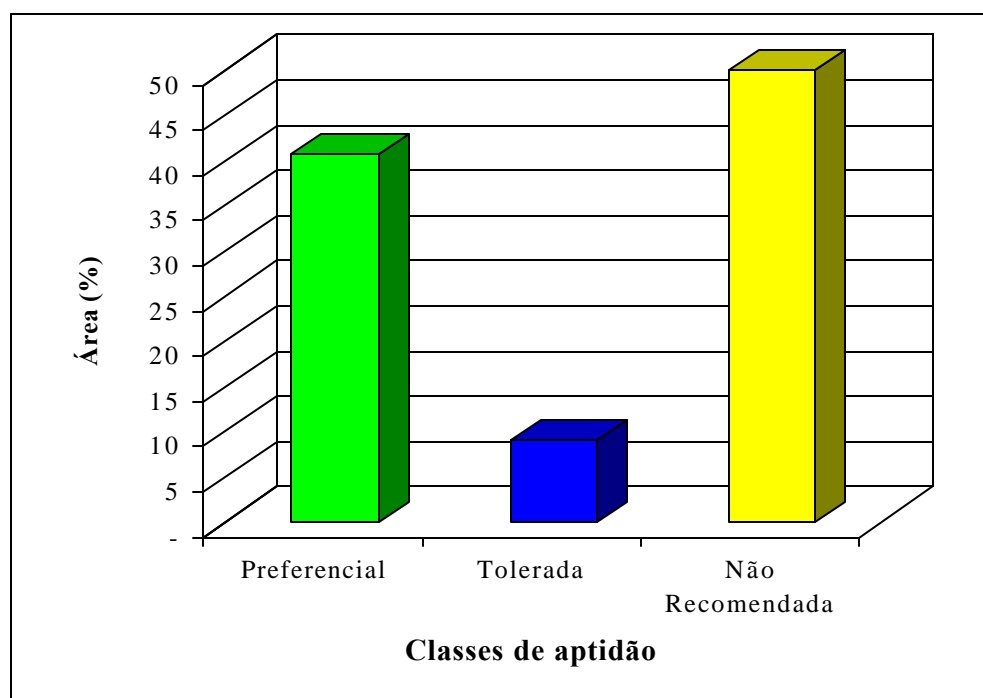


FIGURA 3. Distribuição percentual das classes de aptidão pedoclimática nos municípios que apresentam época de semeadura favorável entre 11 de outubro a 10 de dezembro.

TABELA 8. Relação dos municípios com época de semeadura favorável entre 11 de outubro e 10 de dezembro e respectivas áreas totais, áreas aptas, área plantada, rendimento da cultura e porcentagem de área apta no município.

Municípios	Área municipal (ha) ¹	Área apta (ha) ²	Produção agrícola municipal ³		% de área apta no município
			Área plantada (ha)	Rendimento (kg/ha)	
Água Santa	35.229	33.513	12.028	1.808	95
Agudo	53.244	8.011	154	1.625	15
Ajuricaba	33.476	28.656	23.889	1.640	86
Alecrim	31.955	8.725	6.718	1.217	27
Alegria	17.488	6.758	8.108	1.507	39
Alpestre	32.436	4.010	1.698	1.618	12
Alto Alegre	11.046	11.046	4.356	1.909	100
Alto Feliz	8.519	*	1	1.000	*
Amaral Ferrador	50.614	5.652	45	1.410	11
Ametista do Sul	7.581	*	498	1.275	*
Anta Gorda	24.001	1.316	2.111	868	5
Araricá	3.739	2.367	*	*	63
Aratiba	34.136	*	4.533	919	*
Arroio do Meio	15.347	6.682	3.517	1.606	44
Arroio do Sal	12.725	*	*	*	*
Arroio do Tigre	31.421	10.605	9.356	1.680	34
Arroio dos Ratos	41.694	17.300	*	*	41
Arvorezinha	27.790	7.631	433	1.383	27
Augusto Pestana	38.797	35.729	17.289	1.616	92
Áurea	15.887	7.663	4.600	1.713	48
Barão	12.214	*	15	1.129	*
Barão de Cotegipe	29.415	9.393	1.606	1.651	32
Barão do Triunfo	43.580	1.543	7	800	4
Barra do Guarita	6.731	*	1.353	1.625	*
Barra do Ribeiro	73.891	25.059	57	27	34
Barra do Rio Azul	14.234	*	483	1.170	*
Barra Funda	6.402	3.872	1.384	2.025	60
Barros Cassal	64.731	16.529	438	1.473	26
Benjamin Constant do Sul	13.236	2.726	*	*	21

Boa Vista das Missões	18.544	15.725	5.014	2.050	85
Boa Vista do Buricá	10.856	*	8.822	1.323	*
Boa Vista do Sul	9.505	*	*	*	*
Bom Princípio	9.023	4.155	24	1.073	46
Bom Progresso	8.265	3.019	2.228	1.750	37
Bom Retiro do Sul	10.253	7.469	233	1.526	73
Boqueirão do Leão	27.423	8.134	19	1.524	30
Bossoroca	159.593	104.158	26.244	1.453	65
Braga	13.033	7.867	7.589	1.601	60
Brochier do Maratá	11.537	1.293	120	1.183	11
Butiá	74.499	39.889	313	1.457	54
Caçapava do Sul	304.178	94.702	2.315	1.578	31
Cacequi	235.777	122.811	544	1.233	52
Cachoeira do Sul	371.153	181.502	16.667	1.700	49
Caibaté	37.409	36.027	13.256	1.466	96
Caiçara	18.910	3.747	1.799	1.663	20
Camargo	13.762	12.342	3.002	1.786	90
Campina das Missões	22.753	10.573	8.944	1.393	46
Campinas do Sul	45.021	32.781	16.544	1.897	73
Campo Bom	5.979	4.000	*	*	67
Campo Novo	22.251	19.421	10.644	1.799	87
Campos Borges	17.978	14.338	7.844	1.809	80
Candelária	93.897	44.145	8.889	1.466	47
Cândido Godói	24.683	18.192	10.178	1.729	74
Canguçu	351.750	21.099	10.667	1.254	6
Capão da Canoa	9.662	*	*	*	*
Capela de Santana	18.151	9.386	*	*	52
Capitão	6.999	*	70	1.215	*
Carazinho	90.857	86.444	44.572	1.923	95
Carlos Gomes	8.398	*	878	1.395	*
Casca	27.040	19.810	1.709	1.766	73
Catuípe	61.170	52.800	25.778	1.656	86
Centenário	13.352	3.661	2.011	1.800	27
Cerro Branco	15.622	1.127	14	1.190	7

Cerro Grande	7.455	1.539	2.862	1.447	21
Cerro Largo	17.436	11.570	9.333	1.580	66
Chapada	69.460	62.936	27.003	1.814	91
Charqueadas	21.457	7.332	*	*	34
Charrua	19.901	*	2.056	1.995	*
Chiapeta	39.693	39.693	20.500	1.640	100
Ciríaco	27.737	22.297	7.688	1.695	80
Colinas	5.874	3.947	322	1.970	67
Colorado	28.426	28.426	13.017	2.329	100
Condor	46.487	40.809	23.136	2.018	88
Constantina	27.804	7.951	11.456	1.604	29
Coqueiros do Sul	25.698	21.291	4.561	1.925	83
Coronel Barros	16.161	13.185	4.778	2.115	82
Coronel Bicaco	49.384	49.384	25.097	1.636	100
Coxilha	42.051	40.231	10.611	1.813	96
Crissiumal	36.343	3.799	17.644	1.100	10
Cristal do Sul	9.666	2.510	*	*	26
Cruz Alta	243.260	240.724	63.211	1.812	99
Cruzeiro do Sul	15.521	15.214	1.576	1.441	98
David Canabarro	17.459	11.599	567	1.540	66
Derrubadas	36.477	11.714	4.944	2.025	32
Dezesseis de Novembro	21.569	4.836	2.744	1.066	22
Dilermando de Aguiar	59.983	52.068	*	*	87
Dois Irmãos	7.291	3.672	*	*	50
Dois Irmãos das Missões	24.935	24.935	7.056	1.907	100
Dois Lajeados	12.310	5.034	261	1.236	41
Dom Feliciano	126.173	*	7	143	*
Dom Pedro de Alcântara	7.929	2.136	*	*	27
Dona Francisca	10.514	1.539	106	1.573	15
Doutor Maurício Cardoso	25.292	14.006	9.947	1.969	55
Doutor Ricardo	11.006	*	*	*	*
Eldorado do Sul	51.953	15.453	*	*	30
Encantado	14.063	2.868	1.733	1.633	20
Encruzilhada do Sul	341.866	31.666	789	1.360	9

Engenho Velho	7.353	2.849	1.533	1.775	39
Entre Rios do Sul	11.837	5.468	3.139	1.534	46
Entre-Ijuís	55.215	45.548	25.111	1.586	82
Erebango	15.704	14.430	3.961	1.894	92
Erechim	76.204	53.323	14.078	1.903	70
Ernestina	29.373	28.892	12.126	1.795	98
Ervál Grande	28.460	6.917	2.737	1.279	24
Ervál Seco	34.498	16.037	20.389	1.719	46
Esperança do Sul	14.603	2.831	*	*	19
Espumoso	88.633	71.473	25.659	2.010	81
Estação	9.659	7.921	3.378	1.914	82
Estância Velha	5.150	4.409	*	*	86
Estrela	18.394	17.617	1.567	1.619	96
Estrela Velha	28.268	17.781	*	*	63
Eugênio de Castro	42.084	42.084	15.444	1.440	100
Faxinal do Soturno	16.571	*	1.506	1.449	*
Faxinalzinho	14.360	4.690	3.072	1.809	33
Fazenda Vilanova	8.539	6.669	*	*	78
Feliz	9.261	4.866	4	1.214	53
Floriano Peixoto	16.223	2.079	*	*	13
Fontoura Xavier	57.537	3.801	460	1.372	7
Formigueiro	58.711	18.279	1.030	1.393	31
Fortaleza dos Valos	68.868	61.624	28.295	1.948	89
Frederico Westphalen	26.406	7.810	5.135	1.522	30
Gaurama	20.077	10.614	3.456	1.531	53
General Câmara	49.359	42.943	538	1.265	87
Gentil	18.339	11.212	2.486	1.700	61
Getúlio Vargas	28.551	16.917	12.311	1.957	59
Giruá	82.611	77.511	53.000	1.687	94
Gramado dos Loureiros	14.148	8.581	1.733	1.975	61
Gramado Xavier	21.636	4.157	*	*	19
Guaíba	37.681	13.700	*	*	36
Guaporé	31.230	11.084	679	1.158	35
Guarani das Missões	29.219	19.595	17.311	1.400	67

Harmonia	4.857	2.459	61	971	51
Herveiras	11.854	3.286	*	*	28
Horizontalina	23.082	8.609	8.878	1.851	37
Humaitá	14.231	9.175	5.606	1.752	64
Ibarama	19.482	*	38	1.395	*
Ibirapuitã	37.449	30.574	5.822	1.673	82
Ibirubá	62.453	54.404	29.379	1.952	87
Igrejinha	14.429	2.829	*	*	20
Ijuí	90.621	83.258	38.889	1.671	92
Ilópolis	11.525	1.353	33	1.446	12
Imigrante	10.047	*	185	1.208	*
Independência	35.254	25.263	18.741	1.671	72
Inhacorá	11.304	9.689	3.700	1.700	86
Ipiranga do Sul	15.965	14.783	6.133	1.940	93
Iraí	19.963	*	2.331	1.233	*
Itaara	17.245	6.627	*	*	38
Itapuca	18.410	11.327	83	1.400	62
Itatiba do Sul	21.495	*	1.737	1.211	*
Ivorá	13.157	1.718	589	1.719	13
Ivoti	6.501	3.278	*	*	50
Jaboticaba	12.859	5.381	4.694	1.681	42
Jacutinga	22.403	12.531	10.480	1.964	56
Jaguari	68.445	25.767	4.589	1.307	38
Jari	87.044	20.186	*	*	23
Jóia	124.457	118.639	32.667	1.546	95
Júlio de Castilhos	185.584	132.058	30.333	1.746	71
Lagoa dos Três Cantos	13.560	13.560	3.422	2.107	100
Lagoão	38.368	9.896	32	1.167	26
Lajeado	24.023	10.809	2.956	1.474	45
Lajeado do Bugre	7.352	4.796	1.367	1.548	65
Liberato Salzano	24.951	2.432	6.189	1.140	10
Lindolfo Collor	3.173	2.250	*	*	71
Linha Nova	6.282	*	1	1.125	*
Machadinho	33.295	14.077	4.444	1.662	42

Mampituba	15.663	1.200	*	*	8
Maquiné	62.444	9.243	*	*	15
Maratá	8.621	4.110	14	1.313	48
Marau	61.071	57.460	22.667	1.686	94
Marcelino Ramos	22.965	*	3.140	1.060	*
Mariana Pimentel	32.627	14.447	*	*	44
Mariano Moro	10.265	*	1.954	1.129	*
Marques de Souza	12.698	4.460	*	*	35
Mata	29.934	11.418	1.883	1.229	38
Mato Castelhana	24.483	24.483	5.261	1.725	100
Mato Leitão	4.955	4.630	132	1.175	93
Maximiliano de Almeida	21.554	*	3.556	1.166	*
Minas do Leão	42.572	34.094	188	2.650	80
Miraguá	12.937	8.630	4.278	1.233	67
Montauri	7.046	5.022	1.063	1.373	71
Montenegro	44.032	29.312	31	713	67
Mormaço	14.613	12.874	2.911	1.800	88
Morrinhos do Sul	16.634	*	*	*	*
Morro Reuter	8.578	*	*	*	*
Muçum	10.898	*	1.294	1.580	*
Muliterno	11.267	8.116	228	2.050	72
Não-Me-Toque	37.832	37.832	16.028	2.069	100
Nicolau Vergueiro	15.687	13.049	3.556	1.925	83
Nonoai	45.825	23.693	17.329	1.731	52
Nova Alvorada	14.923	10.224	1.262	2.033	69
Nova Boa Vista	9.590	8.525	1.562	2.100	89
Nova Brésia	20.064	*	119	1.256	*
Nova Candelária	9.823	*	*	*	*
Nova Esperança do Sul	19.053	7.851	2.833	1.486	41
Nova Hartz	5.776	2.516	*	*	44
Nova Palma	35.163	8.641	3.478	1.617	25
Nova Ramada	25.563	24.511	*	*	96
Novo Barreiro	12.365	7.262	2.452	1.475	59
Novo Cabrais	19.355	11.303	*	*	58

Novo Hamburgo	21.576	9.442	0	2.000	44
Novo Machado	22.272	8.503	5.819	2.117	38
Novo Tiradentes	7.354	*	2.233	1.500	*
Paim Filho	17.530	*	1.456	1.569	*
Palmeira das Missões	154.740	154.740	69.644	1.946	100
Palmitinho	14.417	*	4.724	1.100	*
Panambi	49.068	36.349	21.547	1.991	74
Pântano Grande	84.681	46.057	3.422	1.726	54
Paraíso do Sul	34.221	12.863	440	1.626	38
Pareci Novo	5.975	3.610	*	*	60
Parobé	11.131	5.929	*	*	53
Passa Sete	30.313	*	*	*	*
Passo do Sobrado	28.039	19.336	117	1.769	69
Passo Fundo	75.827	75.827	44.998	1.817	100
Paverama	16.903	9.753	731	1.351	58
Pejuçara	41.414	39.170	18.444	1.857	95
Pinhal	7.248	2.159	1.663	1.603	30
Pinhal Grande	47.671	27.824	3.889	1.618	58
Pinheirinho do Vale	10.569	*	1.338	1.822	*
Pinheiro Machado	254.689	25.134	539	1.107	10
Piratini	355.953	36.803	6.278	1.178	10
Planalto	23.693	6.193	3.318	1.243	26
Poço das Antas	5.923	*	54	1.123	*
Pontão	52.354	49.519	13.333	2.086	95
Ponte Preta	10.617	1.799	1.344	1.881	17
Portão	15.849	12.194	*	*	77
Porto Lucena	23.054	10.998	7.389	1.226	48
Porto Mauá	10.630	1.271	1.980	1.945	12
Porto Vera Cruz	11.430	6.858	2.391	1.315	60
Porto Xavier	26.869	9.907	4.922	963	37
Pouso Novo	10.683	*	90	1.145	*
Presidente Lucena	4.940	*	*	*	*
Progresso	27.741	*	409	1.382	*
Putinga	21.807	*	130	969	*

Quevedos	54.164	13.417	3.178	1.930	25
Quinze de Novembro	22.770	20.740	7.889	1.914	91
Redentora	30.948	20.243	10.444	1.630	65
Relvado	11.538	*	67	1.467	*
Restinga Seca	95.831	48.932	4.089	1.503	51
Rio dos Índios	23.670	4.289	3.556	1.751	18
Rio Pardo	218.502	143.052	4.833	1.764	65
Riozinho	23.665	2.266	*	*	10
Roca Sales	20.848	7.190	2.172	1.446	34
Rodeio Bonito	8.147	1.138	7.707	1.525	14
Rolante	27.008	4.295	*	*	16
Ronda Alta	41.897	31.170	19.322	1.849	74
Rondinha	25.879	11.863	9.611	1.695	46
Roque Gonzales	36.462	10.545	10.133	1.481	29
Sagrada Família	7.726	1.250	1.948	1.725	16
Saldanha Marinho	22.034	22.034	10.172	1.839	100
Salto do Jacuí	82.650	70.908	25.216	1.961	86
Salvador das Missões	9.725	7.710	2.178	1.855	79
Salvador do Sul	12.835	1.261	76	1.053	10
Santa Bárbara do Sul	95.719	90.131	40.800	1.857	94
Santa Clara do Sul	8.872	2.108	242	1.280	24
Santa Cruz do Sul	61.634	13.804	967	1.047	22
Santa Maria	182.311	118.106	5.228	1.723	65
Santa Maria do Herval	13.245	2.446	*	*	18
Santa Rosa	48.769	32.124	22.511	1.654	66
Santana da Boa Vista	146.053	26.850	222	1.322	18
Santiago	326.009	141.886	18.556	1.337	44
Santo Ângelo	67.564	55.777	33.033	1.509	83
Santo Antônio do Palma	12.590	8.361	1.444	1.825	66
Santo Antônio do Planalto	20.719	20.719	4.622	1.925	100
Santo Augusto	41.701	41.701	23.944	1.737	100
Santo Cristo	36.205	17.365	17.839	1.727	48
São Domingos do Sul	8.103	5.514	175	1.668	68
São Jerônimo	96.916	33.107	56	386	34

São João da Urtiga	17.105	*	2.700	1.560	*
São João do Polêsine	8.586	1.046	139	1.700	12
São José das Missões	9.615	5.567	2.492	1.497	58
São José do Herval	10.136	*	212	1.544	*
São José do Hortêncio	6.442	1.900	2	1.200	29
São José do Inhacorá	7.717	*	1.289	1.705	*
São Leopoldo	10.691	5.319	6	964	50
São Luiz Gonzaga	159.190	130.980	37.333	1.437	82
São Martinho	16.728	13.408	8.922	1.688	80
São Martinho da Serra	66.440	15.779	900	1.950	24
São Miguel das Missões	138.146	114.625	37.056	1.520	83
São Paulo das Missões	23.828	8.209	8.222	1.336	34
São Pedro da Serra	3.509	*	0	1.167	*
São Pedro do Butiá	10.559	9.171	2.556	1.938	87
São Pedro do Sul	88.469	43.735	6.022	1.441	49
São Sebastião do Caí	11.396	6.901	0	*	61
São Sepé	217.400	72.620	7.011	1.606	33
São Valentim	15.207	*	2.891	1.051	*
São Valentim do Sul	9.629	*	8	1.350	*
São Valério do Sul	11.557	11.557	2.278	1.700	100
São Vendelino	3.788	*	2	838	*
São Vicente do Sul	119.123	78.863	1.678	1.374	66
Sapucaia do Sul	5.797	1.915	*	*	33
Sarandi	34.222	28.415	18.056	1.777	83
Seberi	30.323	16.990	8.808	1.831	56
Sede Nova	11.752	10.666	5.456	1.759	91
Segredo	24.824	3.990	246	1.397	16
Selbach	17.735	17.735	8.009	2.137	100
Senador Salgado Filho	14.679	10.857	*	*	74
Serafina Corrêa	16.136	10.981	435	1.348	68
Sério	9.911	1.159	33	1.125	12
Sertão	44.312	36.084	20.900	1.847	81
Sertão Santana	25.023	6.123	*	*	24
Sete de Setembro	14.487	9.785	*	*	68

Severiano de Almeida	16.256	*	2.322	1.080	*
Silveira Martins	12.265	*	165	1.886	*
Sinimbu	50.743	3.957	183	1.375	8
Sobradinho	23.796	*	532	1.586	*
Soledade	120.739	70.979	7.367	1.667	59
Tabaí	9.449	5.338	*	*	56
Tapejara	31.464	14.185	16.222	1.877	45
Tapera	18.209	18.209	9.856	1.940	100
Taquara	44.520	12.671	*	*	28
Taquari	34.604	27.064	24	1.069	78
Taquaruçu do Sul	7.676	3.344	2.406	1.559	44
Tenente Portela	34.104	15.016	16.767	1.556	44
Terra de Areia	33.786	5.086	*	*	15
Teutônia	21.515	11.298	759	1.557	53
Tiradentes do Sul	23.290	2.131	4.822	1.292	9
Toropi	18.303	2.481	*	*	14
Torres	16.152	*	*	*	*
Travesseiro	9.521	2.061	589	900	22
Três Arroios	15.067	1.011	2.229	1.297	7
Três Cachoeiras	25.270	1.157	*	*	5
Três Coroas	15.900	*	0	*	*
Três de Maio	42.348	20.843	20.507	1.869	49
Três Forquilhas	21.647	3.468	*	*	16
Três Palmeiras	17.551	11.523	5.000	1.779	66
Três Passos	27.335	10.926	21.794	1.441	40
Trindade do Sul	26.942	15.782	7.566	1.671	59
Triunfo	82.303	50.738	*	*	62
Tucunduva	17.566	13.104	13.020	1.860	75
Tunas	21.783	6.975	1.167	1.414	32
Tupanciretã	225.011	201.860	51.111	1.797	90
Tupandi	6.680	1.407	19	1.069	21
Tuparendi	30.799	7.125	15.465	1.796	23
Ubiretama	12.671	9.331	*	*	74
União da Serra	12.822	6.122	87	1.175	48

Vale do Sol	32.993	7.335	108	1.575	22
Vale Real	5.700	2.174	*	*	38
Vale Verde	33.439	17.325	*	*	52
Vanini	6.371	4.058	140	1.586	64
Venâncio Aires	75.559	31.297	1.481	1.243	41
Vera Cruz	30.367	9.959	114	1.029	33
Vespasiano Corrêa	12.420	*	*	*	*
Viadutos	27.095	6.657	4.892	1.326	25
Vicente Dutra	19.475	*	760	1.451	*
Victor Graeff	26.691	26.691	12.364	2.000	100
Vila Lângaro	15.454	14.231	*	*	92
Vila Maria	18.446	16.174	3.589	1.640	88
Vila Nova do Sul	52.686	35.434	422	1.365	67
Vista Alegre	7.657	1.705	1.741	1.580	22
Vista Gaúcha	8.226	1.649	3.267	1.769	20
Vitória das Missões	26.020	16.455	5.778	1.418	63
Xangri-lá	6.019	*	*	*	*

¹ Fonte: IBGE (1999).

² Área obtida com a avaliação da aptidão pedoclimática (classes Preferencial e Tolerada).

³ Fonte: IBGE (2000).

*Área não identificada.

3.1.2 Grupo 2 (21 de outubro a 10 de dezembro)

Esta época de semeadura engloba 98 municípios, que estão distribuídos nas Mesorregiões Centro Ocidental Rio-Grandense, Metropolitana de Porto Alegre, Nordeste Rio-Grandense, Noroeste Rio-Grandense, Sudeste Rio-Grandense e Sudoeste Rio-Grandense. Os resultados obtidos com a avaliação da aptidão das terras para estes municípios são apresentados nas Tabelas 9 e 10 e na Figura 4.

As terras enquadradas na classe de aptidão Não Recomendada (72.165km²) são predominantes, nestes municípios, seguida das terras pertencentes às classes de aptidão Preferencial (21.559km²) e Tolerada (15.619km²).

As áreas indicadas para o cultivo da soja (terras das classes Preferencial e Tolerada) correspondem a 34% do total das terras dos municípios aptos para esta época de semeadura e a 14% em relação ao total das terras do estado e estão distribuídas, com maior expressão nos municípios das Mesorregiões Sudoeste Rio-Grandense (19.924km²), Nordeste Rio-Grandense (6.830km²), Noroeste Rio-Grandense (3.861km²) e Sudeste Rio-Grandense (3.734km²). Nas

demais Mesorregiões foram identificados apenas 2.830km² de áreas com potencial para o cultivo da soja. Na Mesorregião Centro Ocidental Rio-Grandense apenas o município de Unistalda apresenta condições de plantio nesta época de semeadura, com uma área igual a 29.624ha.

A relação dos municípios com época de semeadura favorável neste período e suas respectivas áreas, áreas aptas para o cultivo da soja, área plantada, rendimento da cultura e porcentagem de área apta no município é apresentada na Tabela 10. Dentre estes destacam-se os municípios de Alegrete (292.218ha), São Gabriel (225.104ha), Rosário do Sul (212.516ha), Santana do Livramento (198.962ha), São Francisco de Assis (177.570ha), Lagoa Vermelha (167.767ha), São Borja (145.370ha), Vacaria (127.187ha), Santo Antônio das Missões (124.924ha), Muitos Capões (111.166ha) e Manoel Viana (103.762ha), todos apresentando área apta maior do que 100.000ha. Os dados de área plantada (IBGE, 2000) comprovam os resultados obtidos, apesar da baixa produtividade das lavouras, quase sempre inferiores a 2.000kg/ha.

Em alguns municípios enquadrados nesta época de plantio, a área apta identificada é inferior à área plantada no município, segundo dados da Produção agrícola municipal (IBGE, 2000). Estes resultados podem ser atribuídos, em parte, à escala generalizada do levantamento de solos utilizado como base para a elaboração deste estudo. Por outro lado, os baixos rendimentos da lavoura, na grande maioria destes municípios, podem estar indicando uma utilização das terras com a cultura da soja em desacordo com sua aptidão. Dentre estes municípios podemos citar o caso do município de Cacique Doble que apresenta uma área apta de 2.668ha, inferior a área plantada que é de aproximadamente 3.811ha, porém com rendimento médio de apenas 1.586kg/ha (IBGE, 2000).

TABELA 9. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática nos municípios que apresentam época de semeadura entre 21 de outubro e 10 de dezembro.

Classes de aptidão	Área (km ²)	% em relação ao total de municípios aptos nesta época de semeadura	% em relação ao estado
Preferencial	21.559	20	8
Tolerada	15.619	14	6
Não Recomendada	72.165	66	26
Total dos municípios	109.343	100	39

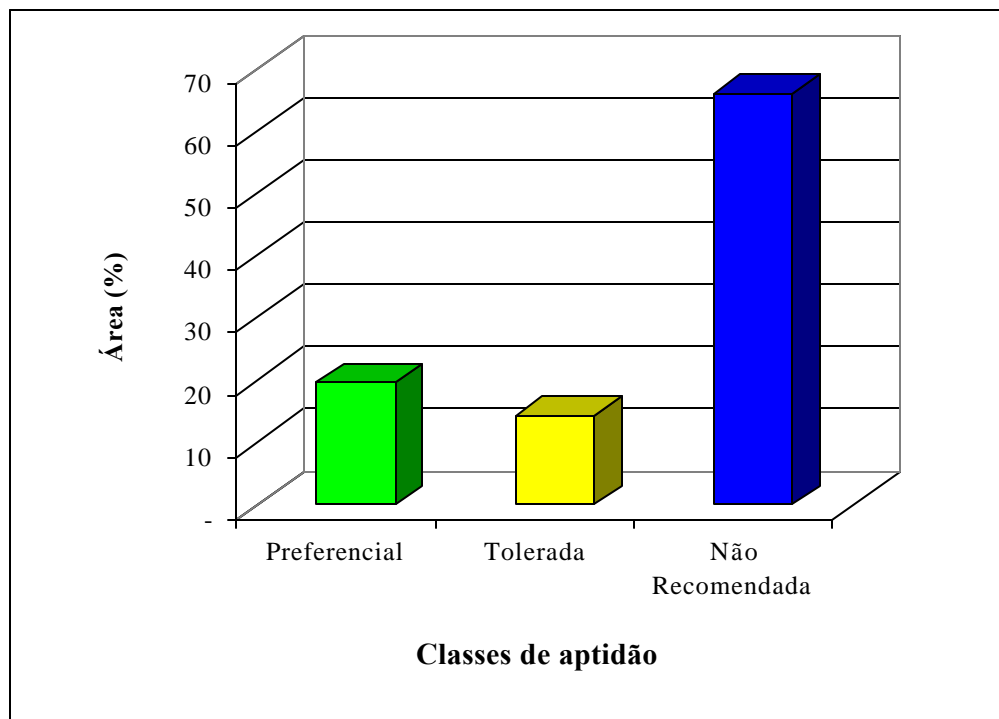


FIGURA 4. Distribuição percentual das classes de aptidão pedoclimática nos municípios que apresentam época de semeadura favorável entre 21 de outubro a 10 de dezembro.

TABELA 10. Relação dos municípios com época de semeadura favorável entre 21 de outubro e 10 de dezembro e respectivas áreas totais, áreas aptas, área plantada, rendimento da cultura e porcentagem de área apta no município.

Municípios	Área municipal (ha) ¹	Área apta (ha) ²	Produção agrícola municipal ³		% de área apta no município
			Área plantada (ha)	Rendimento (kg/ha)	
Alegrete	779.963	292.218	3.677	1.346	37
Alvorada	7.280	3.857	*	*	53
André da Rocha	33.277	31.001	1.333	1.814	93
Antônio Prado	34.272	11.652	*	*	34
Arambaré	51.702	*	56	1.267	*
Arroio Grande	254.305	48.201	3.105	1.458	19
Bagé	566.933	88.550	1.873	1.470	16
Barra do Quaraí	105.435	80.602	*	**	76
Barracão	52.586	33.516	7.095	1.903	64
Bento Gonçalves	38.095	*	3	1.055	*
Cachoeirinha	4.368	2.810	*	*	64

Cacique Doble	20.570	2.668	3.811	1.586	13
Camaquã	168.163	31.506	3.767	1.160	19
Campestre da Serra	53.829	25.166	1.082	2.021	47
Candiota	59.668	46.586	88	1.171	78
Canela	25.260	6.700	*	*	27
Canoas	13.098	3.882	*	*	30
Capão do Leão	78.341	17.590	1.425	1.464	22
Caraã	29.498	1.468	*	**	5
Carlos Barbosa	20.780	*	2	619	*
Caseiros	23.967	23.706	5.162	1.895	99
Caxias do Sul	158.633	23.354	7	800	15
Cerrito	46.118	11.320	*	**	25
Cerro Grande do Sul	32.412	5.141	*	*	16
Chuívisca	21.395	*	*	**	*
Cotiporã	18.327	*	147	1.643	*
Cristal	68.146	25.477	1.433	1.326	37
Dom Pedrito	519.012	62.945	5.578	1.561	12
Esmeralda	128.033	78.864	3.234	1.980	62
Esteio	2.755	*	*	*	*
Fagundes Varela	13.201	1.091	97	1.543	8
Farroupilha	39.341	*	*	*	*
Flores da Cunha	29.288	*	*	*	*
Garibaldi	27.224	*	96	1.119	*
Garruchos	82.970	50.341	5.833	1.350	61
Glorinha	33.609	16.036	176	1.388	48
Gramado	24.261	3.668	*	*	15
Gravataí	47.825	31.730	23	1.471	66
Guabiju	14.729	8.639	179	1.629	59
Herval	279.628	64.379	200	1.202	23
Hulha Negra	114.628	17.140	145	1.075	15
Ibiaçá	39.758	35.924	16.700	1.894	90
Ibiraiaras	31.582	19.738	2.220	1.970	62
Ipê	60.018	30.914	228	1.670	52
Itacurubi	111.929	37.889	4.500	1.290	34

Itaqui	340.138	46.873	6.033	1.230	14
Jaguarão	206.959	22.977	699	1.275	11
Lagoa Vermelha	177.626	167.767	17.000	2.036	94
Lavras do Sul	260.204	86.954	486	1.277	33
Maçambará	167.956	68.294	*	**	41
Manoel Viana	140.067	103.762	1.967	1.492	74
Monte Alegre dos Campos	55.148	12.978	*	**	24
Monte Belo do Sul	6.761	*	*	*	*
Morro Redondo	24.686	*	9	1.275	*
Muitos Capões	119.077	111.166	*	**	93
Nova Araçá	5.421	1.001	15	1.414	18
Nova Bassano	22.522	*	66	1.629	*
Nova Pádua	10.234	*	1	1.600	*
Nova Petrópolis	29.275	1.624	2	1.575	6
Nova Prata	25.875	10.349	119	1.766	40
Nova Roma do Sul	15.230	3.782	*	*	25
Nova Santa Rita	21.789	7.486	*	*	34
Osório	67.041	*	*	*	*
Paraí	12.099	*	129	1.671	*
Pedro Osório	59.803	21.723	2.255	1.457	36
Pelotas	164.663	46.100	4.932	1.466	28
Picada Café	8.330	*	*	*	*
Pirapó	27.434	7.120	4.840	1.299	26
Porto Alegre	49.553	7.232	*	*	15
Protásio Alves	17.218	10.278	81	1.700	60
Quaraí	314.549	45.058	3	1.700	14
Rosário do Sul	435.256	212.516	4.066	1.189	49
Sananduva	50.432	22.812	11.622	1.860	45
Santa Tereza	7.755	*	7	1.046	*
Santana do Livramento	695.649	198.962	1.083	1.457	29
Santo Antônio da Patrulha	106.811	23.185	356	1.614	22
Santo Antônio das Missões	168.471	124.924	25.944	1.443	74
Santo Expedito do Sul	12.529	6.676	1.364	2.130	53

São Borja	361.044	145.370	26.444	1.329	40
São Francisco de Assis	250.085	177.570	6.700	1.343	71
São Gabriel	600.485	225.104	15.333	1.253	37
São Jorge	11.600	3.994	87	1.663	34
São José do Ouro	31.689	25.692	8.922	1.920	81
São Lourenço do Sul	202.654	62.577	3.543	1.273	31
São Marcos	26.335	1.910	*	*	7
São Nicolau	50.770	42.557	8.056	1.406	84
Sapiranga	13.332	6.544	*	*	49
Sentinela do Sul	28.220	18.837	0	2.000	67
Tapes	80.448	20.846	178	967	26
Tupanci do Sul	14.193	9.847	1.070	2.062	69
Turuçu	28.584	6.470	*	**	23
Unistalda	60.220	29.624	*	**	49
Uruguaiana	570.698	90.092	103	1.700	16
Vacaria	210.193	127.187	13.322	1.909	61
Veranópolis	27.626	6.967	12	1.829	25
Viamão	149.261	60.825	2.100	1.416	41
Vila Flores	12.483	5.987	16	1.329	48
Vista Alegre do Prata	11.588	1.952	50	1.300	17

¹ Fonte: IBGE (1999).

² Área obtida com a avaliação da aptidão pedoclimática (classes Preferencial e Tolerada).

³ Fonte: IBGE (2000).

*Área não identificada.

3.1.3 Grupo 3 (de 01 de novembro a 10 de dezembro)

Esta é a época de semeadura que engloba o menor número de municípios do estado, apenas 12 municípios, que estão distribuídos nas Mesorregiões Centro Oriental Rio-Grandense, Metropolitana de Porto Alegre e Sudoeste Rio-Grandense, sendo que a Mesorregião Centro Oriental Rio-Grandense é representada apenas pelo Município de Imbé.

Os resultados obtidos para os municípios enquadrados nesta época de semeadura são apresentados nas Tabelas 11 e 12 e na Figura 5. Predominam nestes, as terras enquadradas na classe de aptidão Não Recomendada (13.811km²), seguida das terras pertencentes à classe de aptidão Tolerada com apenas 81km². Não foram identificadas terras da classe de aptidão pedoclimática Preferencial.

As áreas indicadas para o cultivo da soja (terras das classes Preferencial e Tolerada) correspondem a apenas 1% do total das terras dos municípios aptos para esta época de semeadura, e a 0,03% das terras do estado, estando distribuídas, exclusivamente, no município de Rio Grande, na Mesorregião Sudeste Rio-Grandense. A reduzida área plantada com soja nestes municípios (IBGE,2000), cujo somatório é igual a 1.214ha, também pode ser considerado como indicativo da baixa potencialidade dos solos destes municípios. Outro aspecto a ser considerado é o baixo rendimento das lavouras nestes municípios, sempre abaixo de 1.500kg/ha (Tabela 12).

A relação dos municípios com época de semeadura favorável entre 11 de outubro e 20 de novembro e suas respectivas áreas totais, áreas aptas para a cultura, área plantada, rendimento da cultura e % de área apta no município é apresentada na Tabela 12.

Em alguns municípios enquadrados nesta época de plantio, principalmente o Município de Santa Vitória do Palmar, a área apta identificada é inferior à área plantada, conforme dados da produção agrícola municipal (IBGE, 2000). Em parte, estes resultados podem ser atribuídos à escala generalizada do levantamento de solos utilizado. Entretanto, os baixos rendimentos da lavoura obtidos nestes municípios, podem estar indicando uma utilização das terras com a cultura da soja em desacordo com sua aptidão.

TABELA 11. Distribuição das classes de aptidão pedoclimática nos municípios que apresentam época de semeadura entre 01 de novembro e 10 de dezembro.

Classes de aptidão	Área (km ²)	% em relação ao total de municípios aptos nesta época de semeadura	% em relação ao estado
Preferencial	0	0	0
Tolerada	81	1	0,03
Não Recomendada	13.811	99	4,9
Total dos municípios	13.892	100	4,93

TABELA 12. Relação dos municípios com época de semeadura favorável entre 01 de novembro e 10 de dezembro e respectivas áreas totais, áreas aptas, área plantada, rendimento da cultura e porcentagem de área apta no município.

Municípios	Área municipal (ha) ¹	Área aptas (ha) ²	Produção agrícola municipal ³		% de área apta no município
			Área plantada (ha)	Rendimento (kg/ha)	
Balneário Pinhal	10.624	*	*	*	*
Capivari do Sul	41.312	*	*	*	*
Chuí	20.064	*	*	*	*

Cidreira	24.165	*	13	1.495	*
Imbé	3.965	*	*	*	*
Mostardas	193.986	*	*	*	*
Palmares do Sul	94.634	*	121	1.209	*
Rio Grande	283.395	8.132	107	1.025	3
Santa Vitória do Palmar	524.030	*	966	1.466	*
São José do Norte	113.448	*	*	*	*
Tavares	65.171	*	*	*	*
Tramandaí	14.357	*	7	1.500	*

¹ Fonte: IBGE (1999).

² Área obtida com a avaliação da aptidão pedoclimática (classes Preferencial e Tolerada).

³ Fonte: IBGE (2000).

* Área não identificada.

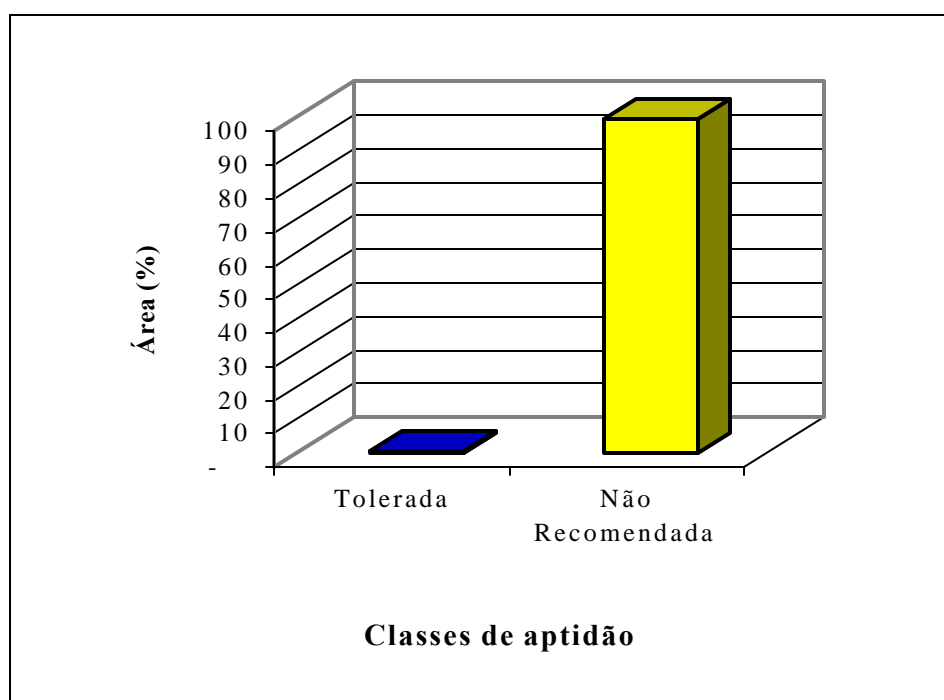


FIGURA 5. Distribuição percentual das classes de aptidão pedoclimática nos municípios que apresentam época de semeadura favorável entre 01 de novembro e 10 de dezembro.

4 CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir que:

- predominam no Estado do Rio Grande do Sul as terras da classe de aptidão pedoclimática Não Recomendada para o cultivo da soja;
- as Mesorregiões Noroeste Rio-Grandense, Sudoeste Rio-Grandense e Centro Ocidental Rio-Grandense, nesta ordem, são as que apresentam os maiores potenciais para o plantio da soja no estado;
- os municípios de Alegrete, Cruz Alta, São Gabriel, Rosário do Sul, Tupanciretã, Santana do Livramento, Cachoeira do Sul, São Francisco de Assis, Lagoa Vermelha e Palmeira das Missões, nesta ordem, são os que mais se destacam, com relação ao potencial para plantio da soja no estado.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Coordenação Nacional do Zoneamento Agrícola. **Zoneamento agrícola**: safra 99/2000: Brasil: culturas algodão, arroz, feijão, maçã, milho, soja e trigo: Estados RS, SC, PR, MG, SP, DF, GO, MT, MS, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE. Brasília, DF, 2000. Não paginado.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC (Passo Fundo, RS). **Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 3. ed. Passo Fundo: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul, 1995. 223 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação, 1999. 412 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região Central do Brasil 1999/2000**. Londrina, 1999. 236 p. (Embrapa Soja. Documentos, 131).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Critérios para distinção de solos e de fases de unidades de mapeamento**: normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, 1988. 67 p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **PC ARC/INFO, Command references**. New York, 1994. Conjunto de software: 1 CD-ROM.

IMAGEM GEOSISTEMAS E COMÉRCIO. **SGI/VGA, versão 2.5, manual do usuário**. São José dos Campos, 1995. Conjunto de software: 2 disquetes 3 1/2.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Malha municipal digital do Brasil**: situação em 1997. Rio de Janeiro, 1999. 1 CD-ROM.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ). Produção agrícola municipal: Rio Grande do Sul: soja – 1990 a 1996. SIDRA - Sistema IBGE de recuperação automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. acesso em: 9 jul. 2000.

IBGE (Rio de Janeiro, RJ); EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Mapa de solos do Estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 23., 1991, Porto Alegre. **Programa e resumos...** [Porto Alegre]: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991. p. 264.

LEMONS, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; [Rio de Janeiro]: [EMBRAPA]-Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996. 84 p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 27., 1999, Chapecó. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina 1999/2000**. Chapecó: Epagri: CPPP, 1999. 167 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Macrozoneamento agroecológico e econômico do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMBRAPA-CNPT, 1994. 2 v.

ROSSITER, D. **Automated Land Evaluation System, Version 4.6**. Cornell University, Ithaca: Cornell University, 1995. Conjunto de software: 2 disquetes 3 1/2.

ANEXO

Mapa do Zoneamento Pedoclimático do Rio Grande do Sul

para a Cultura da Soja

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**



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