

DOCUMENTOS

470

ISSN 1516-8840
Dezembro / 2018

Zoneamento Edafoclimático da Cultura da Pereira para Santa Catarina



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 470

**Zoneamento Edafoclimático da Cultura
da Pereira para Santa Catarina**

*José Maria Filippini Alba
Marcos Silveira Wrege
Carlos Alberto Flores
Ivan Rodrigues de Almeida
Flavio Gilberto Herter*

Embrapa Clima Temperado
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403
CEP 96010-971, Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8100
www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente

Enio Egon Sosinski

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luíza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

Bárbara Chevallier Cosenza

Normalização bibliográfica

Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica

Fernando Jackson

Foto de capa

José Pereira

1ª edição

Obra digitalizada (2018)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

Z87 Zoneamento edafoclimático da cultura da pereira para
 Santa Catarina Sul / José Maria Filippini-Alba...
 [et al.]. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.
 22 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
 ISSN 1516-8840 ; 470)

1. Pêra. 2. Zoneamento agrícola. 3. Zoneamento
climático. I. Filippini-Alba, José Maria. II. Série.

CDD 634.13

Marilaine Schaun Pelufê – CRB10/1274

© Embrapa, 2018

Autores

José Maria Filippini Alba

Bacharel em Química, D.Sc. em Geoquímica, pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Marcos Silveira Wrege

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Agrometeorologia, pesquisador Embrapa Florestas, Colombo, PR.

Carlos Alberto Flores

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Pedologia, pesquisador aposentado da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Ivan Rodrigues de Almeida

Licenciado em Geografia, D.Sc. em Agrometeorologia, pesquisador Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Flavio Gilberto Herter

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Agrometeorologia, pesquisador aposentado da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Apresentação

A produção de pera no Brasil apresenta problemas relacionados ao clima, à organização da cadeia produtiva, à susceptibilidade sanitária e à deficiência das técnicas de manejo, o que explica certa cautela dos produtores rurais para a implantação de perais.

Em 2014, a Embrapa iniciou o projeto “Desenvolvimento e adaptação de tecnologias para viabilizar a produção da pereira no Brasil”, liderado pelo Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, para apoiar os produtores na tomada de decisões sobre a cultura. Nesse contexto, foi inserida a realização do zoneamento edafoclimático da cultura da pereira no Sul do Brasil.

A rigor, o zoneamento é um modelo estatístico-matemático, desenvolvido via sistema de informação geográfica (SIG), que define a aptidão para a cultura por regiões conforme as condições climáticas e edáficas. Para isso, foram consideradas as versões digitais do zoneamento climático elaborado pelo projeto e do mapa de solos do projeto Radam em escala 1:250.000, elaborado na década de 1980 pelo IBGE, disponibilizado pela Embrapa Solos. Destaca-se que o zoneamento agroclimático foi publicado previamente em revista técnico-científica para a região de clima temperado, e envolveu base de dados levantados por várias instituições: Agência Nacional de Águas (ANA), EPAGRI, FEPAGRO, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Trigo, IAPAR, INIA (Uruguai), INMET, UFPel e UFPR.

Assim, o zoneamento edafoclimático da cultura da pereira para o Estado de Santa Catarina representa um significativo instrumento de ordenamento territorial, que poderá ser utilizado pelos diversos setores da sociedade civil, setor rural, ensino e pesquisa, envolvendo pessoas e profissionais relacionados à cadeia produtiva da pereira.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral

Súmario

Introdução.....	9
Material e métodos.....	10
Resultados e discussão.....	11
Zoneamento edáfico.....	11
Zoneamento edafoclimático	13
Considerações finais	21
Agradecimentos.....	21
Referências	21

Introdução

Existem três tipos de pereiras cultivadas comercialmente no Brasil: *Pyrus communis*, cuja fruta é conhecida como europeia ou manteigosa; *Pyrus pyrifolia*, conhecida como oriental, japonesa ou asiática; e a híbrida (Nakasu et al., 2007). Todas as cultivares de pereira necessitam de polinizadoras para produzirem frutas com regularidade. As cultivares europeias são mais exigentes em horas de frio (temperaturas inferiores ou iguais a 7,2 °C) e são recomendadas para os planaltos dos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina e do Paraná. As cultivares asiáticas são menos exigentes em frio hibernal e são também recomendadas para as terras altas dos três estados sulinos, para algumas regiões da fronteira gaúcha e para a região de Curitiba, dentre outras. As cultivares híbridas possuem menor exigência em frio, variando de 200 a 400 horas, sendo cultivadas do Rio Grande do Sul até São Paulo.

Gallon et al. (2015) mencionam que a produção brasileira de pera caiu de 19.272 t (2001) para 16.367 t (2010), sendo 56,3% da área plantada no Rio Grande do Sul com produção de 8.203 t (2010), equivalente a 50,1% da produção nacional, seguido por Paraná com 22,8% da produção nacional, e Santa Catarina com 21,5%.

Segundo Pereira e Herter (2010), a limitação da cultura não está relacionada ao mercado, mas sim, à baixa produtividade e qualidade, decorrente da dificuldade de frutificação, em função da baixa taxa de transformação floral e do baixo “pegamento” de frutos, que interferem diretamente na produtividade dos pomares, tornando a atividade pouco atrativa economicamente. No entanto, problemas relacionados ao vigor das plantas, tipos de porta-enxerto, abortamento floral, insuficiência de frio hibernal e falta de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas têm dificultado a expansão da cultura da pereira no País (Fachinello et al., 2011).

As principais cultivares de pereira no Estado do Paraná são ‘Cascatense’, ‘D’água’, ‘Ya-li’, ‘Housui’, ‘Rocha’ e ‘Packham’s Triumph’, com necessidade de frio crescente (Ayub; Gioppo, 2016). Entre as cultivares para a região Sul do Brasil, esses autores destacam: ‘Abate Fetel’, ‘Clapp’s Favorite’, ‘Santa Maria’ e ‘William’s’. Também mencionam que as variedades europeias precisam em torno de 700 horas de frio, com produção a partir do quinta ou sexto ano e geralmente são compatíveis com os porta-enxertos de marmeleiros; já as cultivares japonesas precisam de 300 a 900 horas de frio, sua produção inicia no terceiro ou quarto ano e geralmente são incompatíveis com os mencionados porta-enxertos.

A pereira adapta-se a diferentes tipos de solos, dependendo da porta-enxerto utilizado, preferindo exposição norte, solos pouco inclinados e profundos, textura franca a franco-argilosa, teor significativo de matéria orgânica e drenagem boa, pois não tolera alagamento (Nakasu et al., 2007).

Em 2014, a Embrapa iniciou o projeto “Desenvolvimento e adaptação de tecnologias para viabilizar a produção da pereira no Brasil”, liderado pelo Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, de maneira a fomentar o cultivo e apoiar os produtores na tomada de decisões para o cultivo da pereira. Nesse contexto, inseriu-se a realização do zoneamento edafoclimático da cultura no Sul do Brasil, ou seja, um modelo estatístico-matemático, desenvolvido via sistema de informação geográfica (SIG), que define a aptidão para a cultura por regiões conforme seu clima e tipo de solo. O zoneamento edafoclimático foi construído pela sobreposição do zoneamento climático (Wrege et al., 2016) com o zoneamento edáfico.

Material e métodos

Na classificação climática de Köppen, o território catarinense se enquadra nos climas do Grupo C – mesotérmico, pois as temperaturas médias do mês mais frio estão abaixo de 18 °C e acima de 3°C. A letra “f” indica a inexistência de estação seca definida, pois não há índices pluviométricos inferiores a 60 mm mensais. Nesse contexto, ainda distinguem-se, devido ao fator altitude, dois subtipos (Freitas, 2016):

- ✓ (Cfa) Clima mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas, verões quentes e invernos brandos. Atua em todo o litoral e na Planície do Rio Uruguai, onde as temperaturas médias de verão são mais elevadas.
- ✓ (Cfb) Clima mesotérmico úmido com chuvas bem distribuídas, verões brandos e invernos rigorosos. Atua em todo o planalto serrano e na porção norte da região oeste do estado, nas zonas mais elevadas.

O Zoneamento Climático foi realizado considerando-se as horas de frio, calculadas a partir dos dados das estações meteorológicas, as quais foram processadas em função do modelo digital de elevação (DEM) (NASA, 2015) para se obter melhor resolução espacial, e também o balanço hídrico, extraído das estações hidrológicas disponíveis (Wrege et al., 2016).

As informações pedológicas foram extraídas do projeto pretérito RadamBrasil, cuja versão digital para o Estado de Santa Catarina em escala 1:250.000 foi disponibilizada pela Embrapa Solos (Rio de Janeiro, RJ). As unidades de solos foram reclassificadas considerando-se classes de drenagem, fertilidade, profundidade efetiva, pedregosidade/rochosidade, relevo e textura em ambiente SIG (ESRI, 2018). Os limites municipais foram extraídos do *site* específico (IBGE, 2016), em formato vetorial por acesso remoto. Como sistema de coordenadas se considerou WGS84. Os critérios para construção do zoneamento edáfico constam na Tabela 1. O DEM (NASA, 2015) permitiu aprimorar o zoneamento edáfico em função do detalhamento do mapa de declividade, gerado a partir dele.

Os diferentes planos de informação foram integrados por meio de SIG, considerando-se arquivos “shape” (ESRI, 2018), resultando nas seguintes classes de aptidão edafoclimática: (1) Não Recomendável (NR), ou seja, drenagem ruim ou excessiva, pedregosidade/rochosidade acima de 15%, ocorrência de salinidade, profundidade efetiva inferior a 50 cm e/ou textura arenosa; (2) Pouco recomendável para pereiras com necessidade de 100 a 220 horas de frio (PR100-220hf); (3) Pouco recomendável para pereiras com necessidade de 220 a 320 horas de frio (PR220-320hf); (4) Pouco recomendável para pereiras com necessidade de 320 a 420 horas de frio (PR320-420hf); (5) Pouco recomendável para pereiras com necessidade de 420 a 770 horas de frio (PR420-770hf); (6) Recomendável para pereiras com necessidade de 100 a 220 horas de frio (R100-220hf); (7) Recomendável para pereiras com necessidade de 220 a 320 horas de frio (R220-320hf); (8) Recomendável para pereiras com necessidade de 320 a 420 horas de frio (R320-420hf); (9) Recomendável para pereiras com necessidade de 420 a 770 horas de frio (R420-770hf).

Tabela 1. Critérios para definição da aptidão edáfica para o cultivo da pereira nos solos do Estado de Santa Catarina.

Parâmetro	Classes de aptidão edáfica para cultivo da pereira			
	NR	PR	R	P
Drenagem	Ruim ou excessiva	Imperfeita	Moderada	Boa
Profundidade efetiva (cm)	< 50	50 – 100	100 – 200	>200
Textura	Arenosa	Argilosa 2:1 ou siltosa	Argilosa 1:1	Média
Relevo (%)	>45	20 – 45	8 – 20	0 – 8
Fertilidade	Salinidade	Álico	Distrófico	Eutrófico
Pedregosidade e/ou rochosoidade (%)	>15	3-15	0,1-3	< 0,1

NR = Não Recomendável; PR = Pouco Recomendável; R = Recomendável; P = Preferencial.

No processo de integração via SIG, a classe limitante categorizou a classe resultante. Assim, se a aptidão climática é Não Recomendada (NR) em um determinado local onde a aptidão edáfica é Recomendada (R), a aptidão edafoclimática resultante será NR, e vice-versa. Esse mesmo critério se aplica para a aptidão edáfica, considerando-se os critérios de classificação dos parâmetros do solo. Por isso, a única maneira de se ter solo Preferencial (P) é quando todos os critérios edáficos (drenagem, profundidade efetiva, textura, relevo, fertilidade e pedregosidade/rochosoidade) correspondam à classe preferencial. Basta um único critério em condição inferior para rebaixar a aptidão edáfica.

Resultados e discussão

Zoneamento edáfico

O Estado de Santa Catarina possui 13% do território com aptidão edáfica Recomendável para o cultivo da pereira e 42,6% com aptidão Pouco Recomendável (Tabela 2). Essa última sugere menor produtividade ou necessidade de aplicação de insumos, implicando lucros menores. Já a classe Não Recomendável, com 15,3% do território, apresenta condições complexas ou inviáveis para o cultivo.

Tabela 2. Área ocupada pelas classes de aptidão edáfica no território catarinense.

Classe	Área	
	Km ²	%
Preferencial	0	0
Recomendável	12.395,0	13,0
Pouco Recomendável	40.617,4	42,6
Não Recomendável	14.587,2	15,3
Água	7.723,0	8,1
Urbano	1.239,5	1,3
Sem informação	18.783,2	19,7
Total	95.346,0	100,0

Os melhores solos para o cultivo se localizam no oeste do estado (Figura 1), com predomínio de solos Pouco Recomendáveis no restante do território. Solos rasos e pedregosos devem predominar na classe Não Recomendável, e existe uma mancha representando ausência de informação quanto ao mapa de solos original.

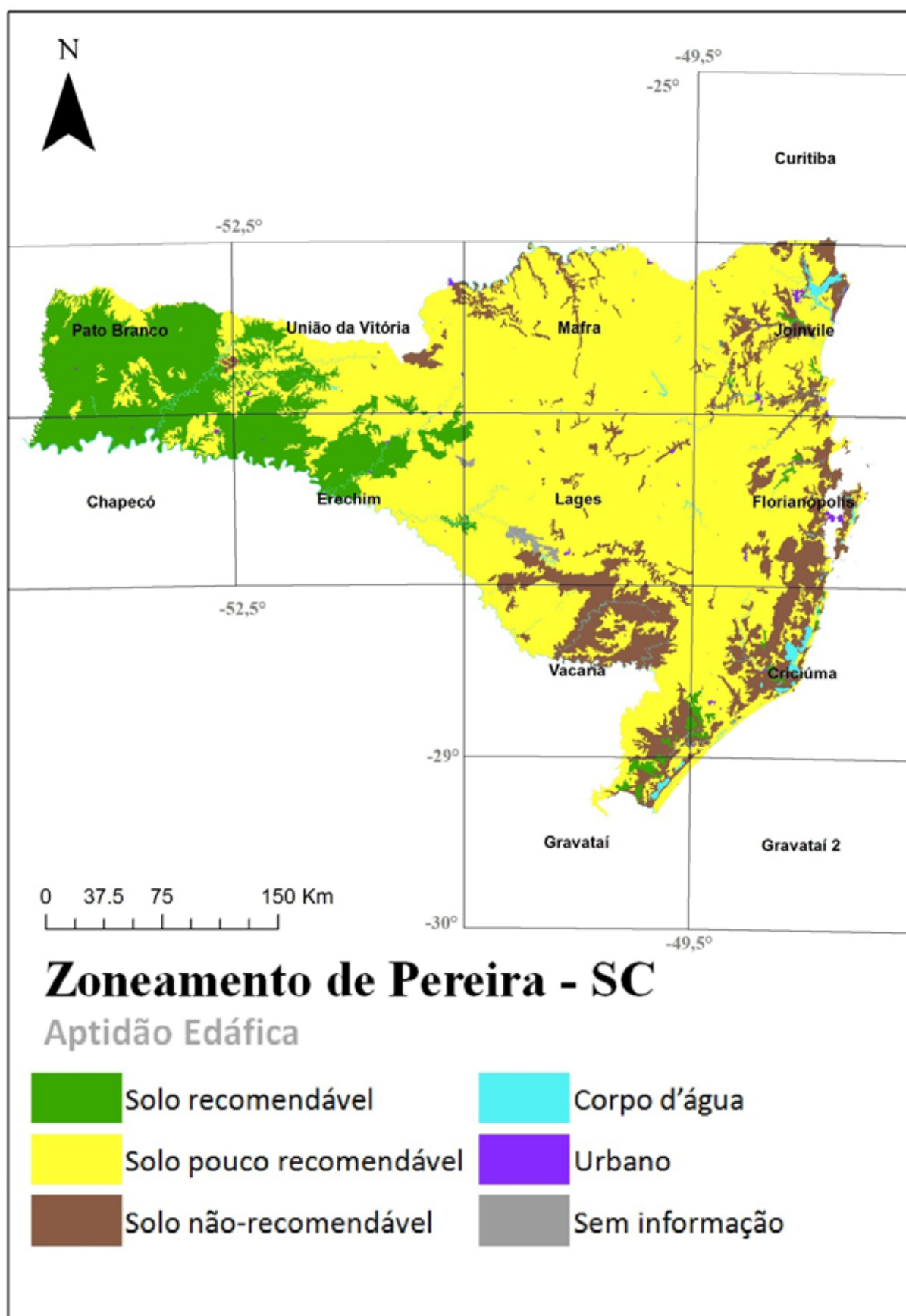


Figura 1. Mapa de aptidão edáfica para o cultivo da pereira no Estado de Santa Catarina. A grade das folhas cartográficas 1:250.000 foi sobreposta como referência.

Zoneamento edafoclimático

Conforme Wrege et al. (2006, 2016), todo o território catarinense tem aptidão para alguma cultivar de pereira, pois a disponibilidade de 100 horas de frio sempre é superada (Tabela 3).

Tabela 3. Cálculos de área conforme as classes de aptidão e tipo de ocupação do zoneamento edafoclimático da cultura da pereira para o Estado de Santa Catarina.

Classe	Área	
	Km ²	%
P	0	0
R100-220hf	2.669,7	2,8
R220-320hf	4.576,6	4,8
R320-420hf	3.813,8	4,0
R420-770hf	1.334,8	1,4
PR100-220hf	7.151,0	7,5
PR220-320hf	10.774,1	11,3
PR320-420hf	12.967,1	13,6
PR420-770hf	9.725,3	10,2
NR	14.587,9	15,3
Água	7.723,0	8,1
Urbano	1.239,5	1,3
Sem informação	18.783,2	19,7
Total	95.346,0	100,0

NR = Não Recomendável por restrição no solo; P = Preferencial; PR = Pouco Recomendável; R = Recomendável; Na forma de exemplo, R100-220hf = Recomendável para plantio de cultivares de pereira com exigência de 100 a 220 horas de frio, etc.

Em geral, as melhores condições edafoclimáticas para o cultivo da pereira aumentam paulatinamente de leste para oeste, muito embora pequenas áreas com potencial se espalhem por território todo (Figura 2). Para aprimorar o grau de detalhamento do zoneamento edafoclimático, recortes de duas folhas 1:250.000 no sentido norte-sul são apresentados nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Os nomes de alguns municípios foram colocados como pontos de referência.

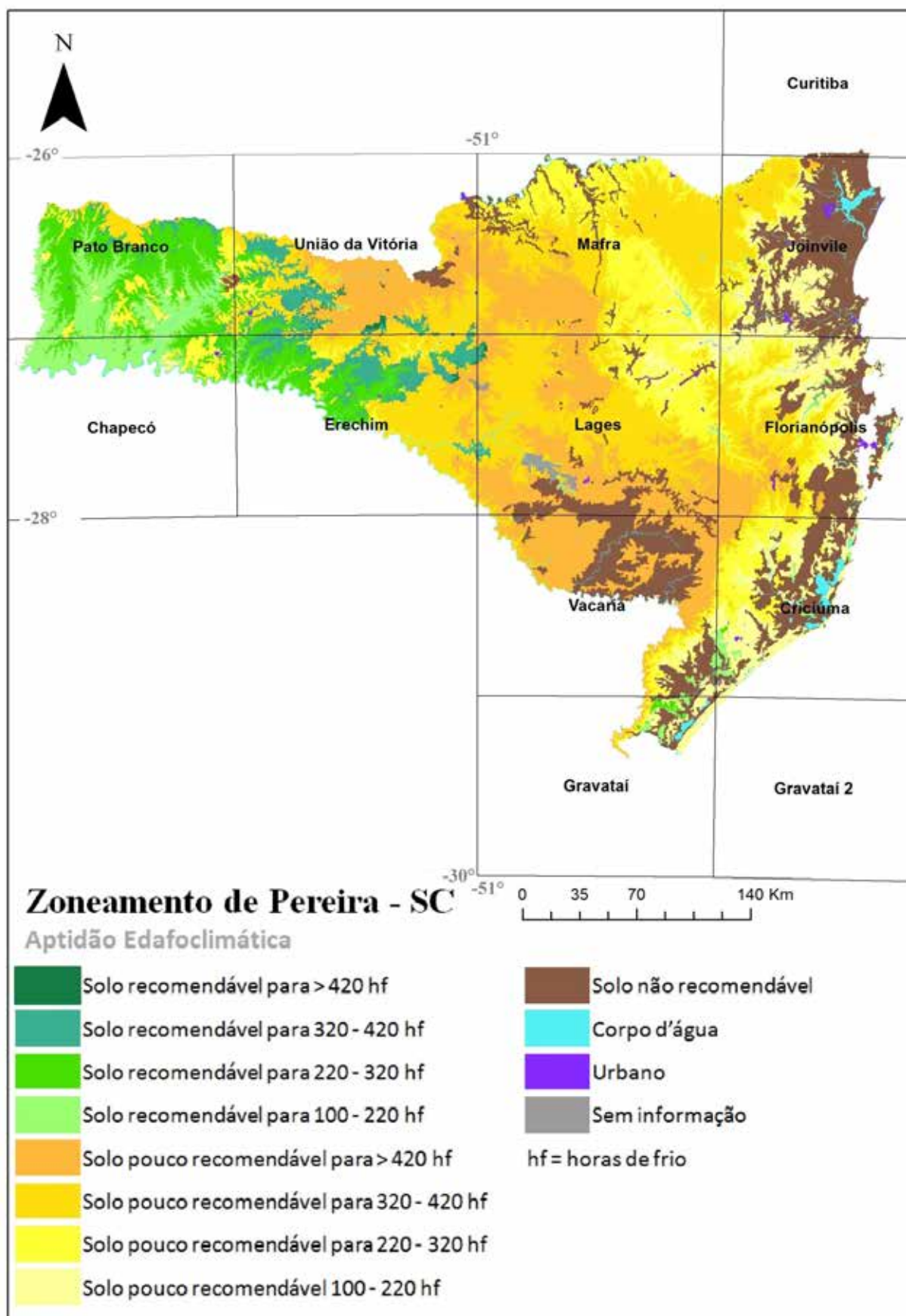


Figura 2. Mapa de aptidão edafoclimática para o cultivo da pereira no Estado de Santa Catarina. A grade das folhas cartográficas 1:250.000 foi sobreposta como referência.

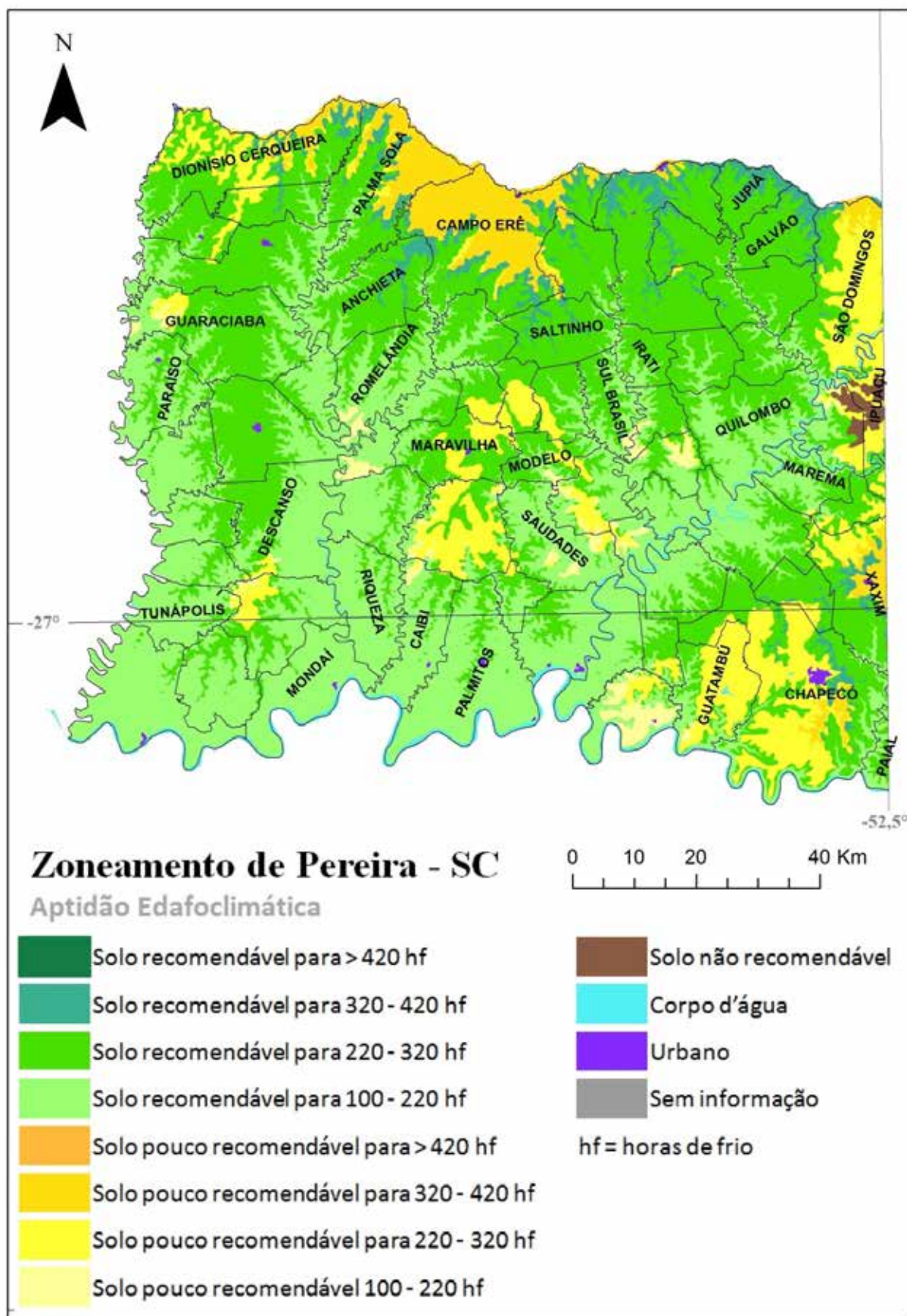


Figura 3. Mapa de aptidão edafoclimática para o cultivo da pereira nas folhas 1:250.000 Chapecó (sul) e Pato Branco (norte).

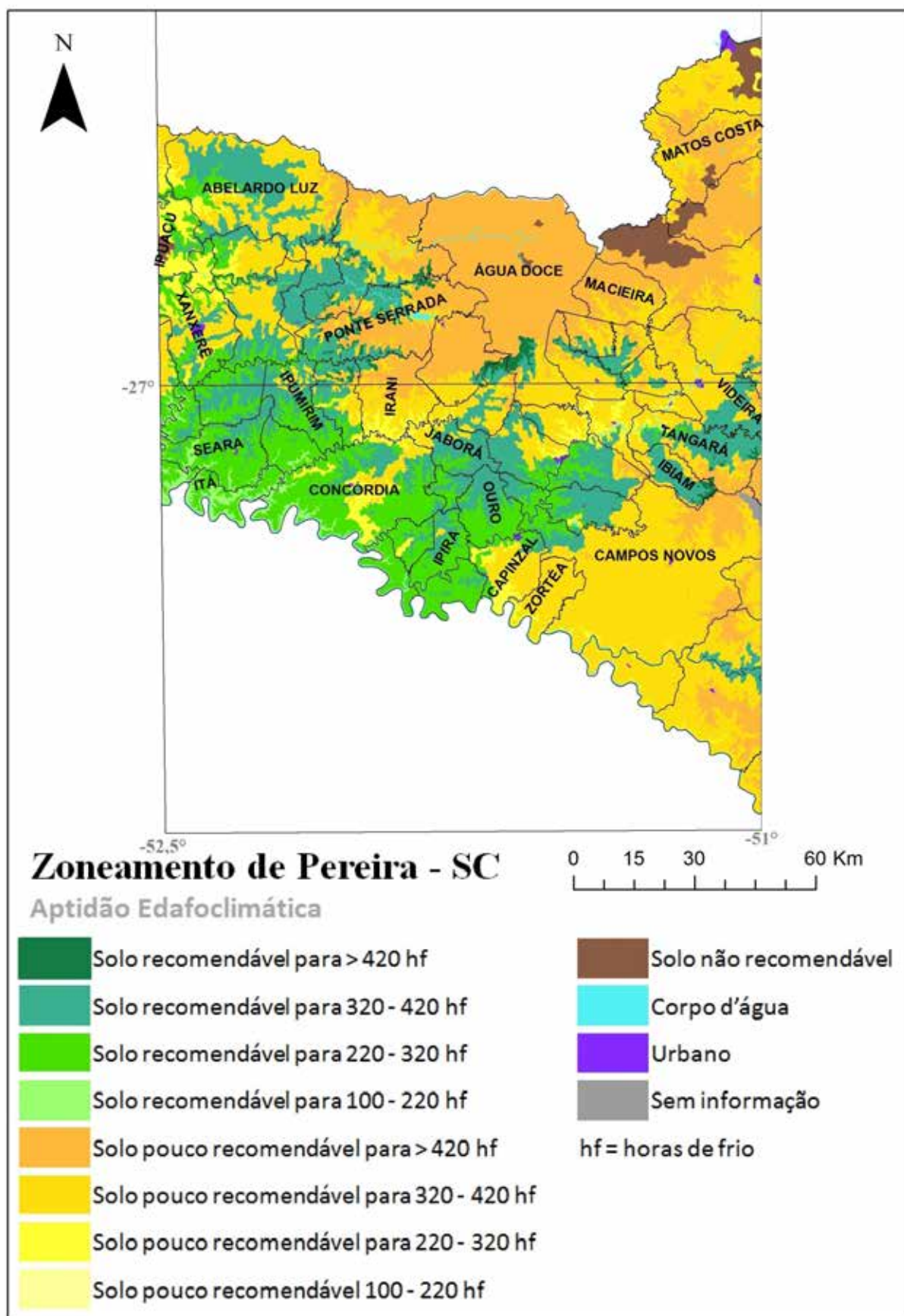


Figura 4. Mapa de aptidão edafoclimática para o cultivo da pereira nas folhas 1:250.000 União da Vitória (norte) e Erechim (sul).

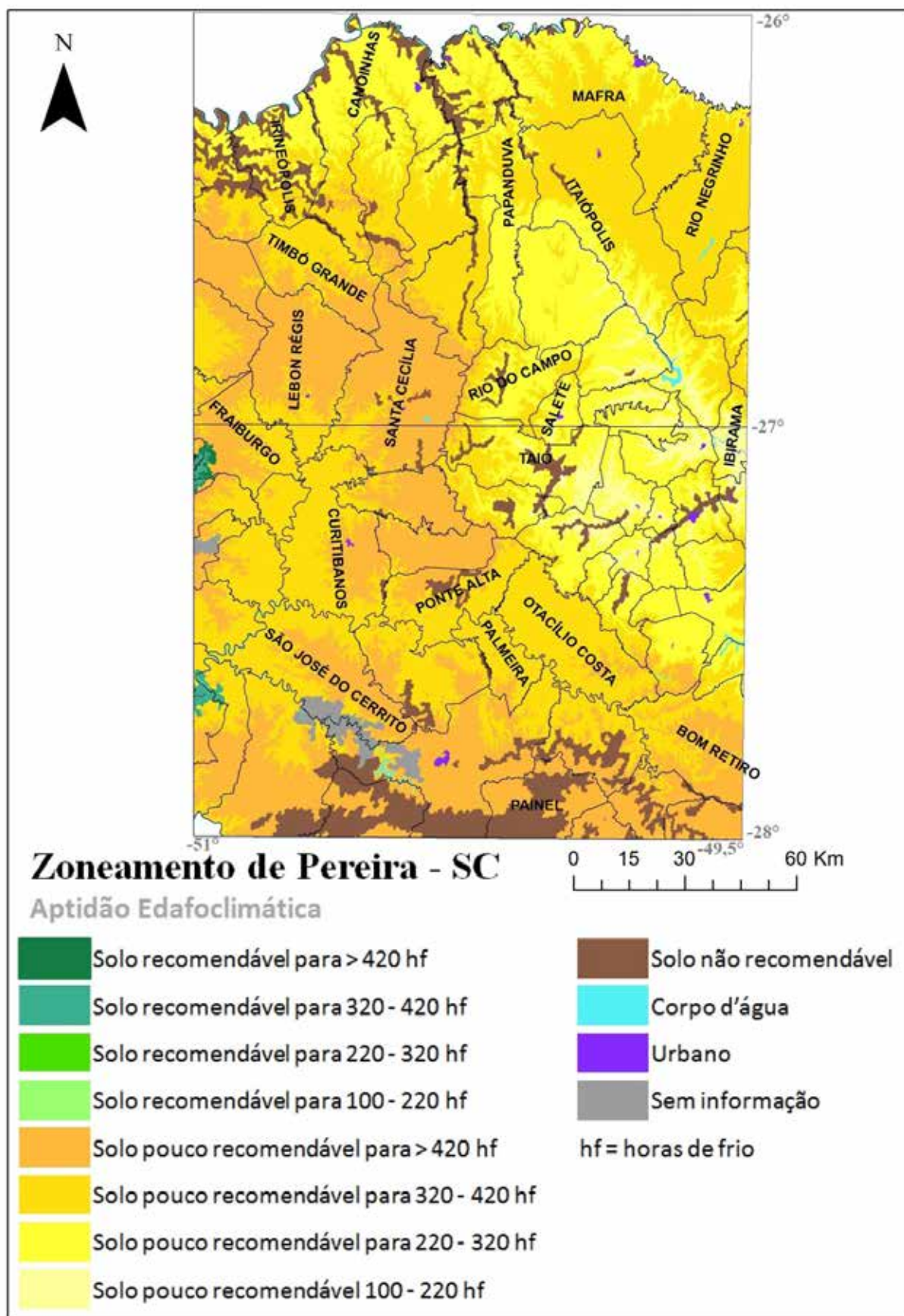


Figura 5. Mapa de aptidão edafoclimática para o cultivo da pereira nas folhas 1:250.000 Mafra (norte) e Lages (sul).

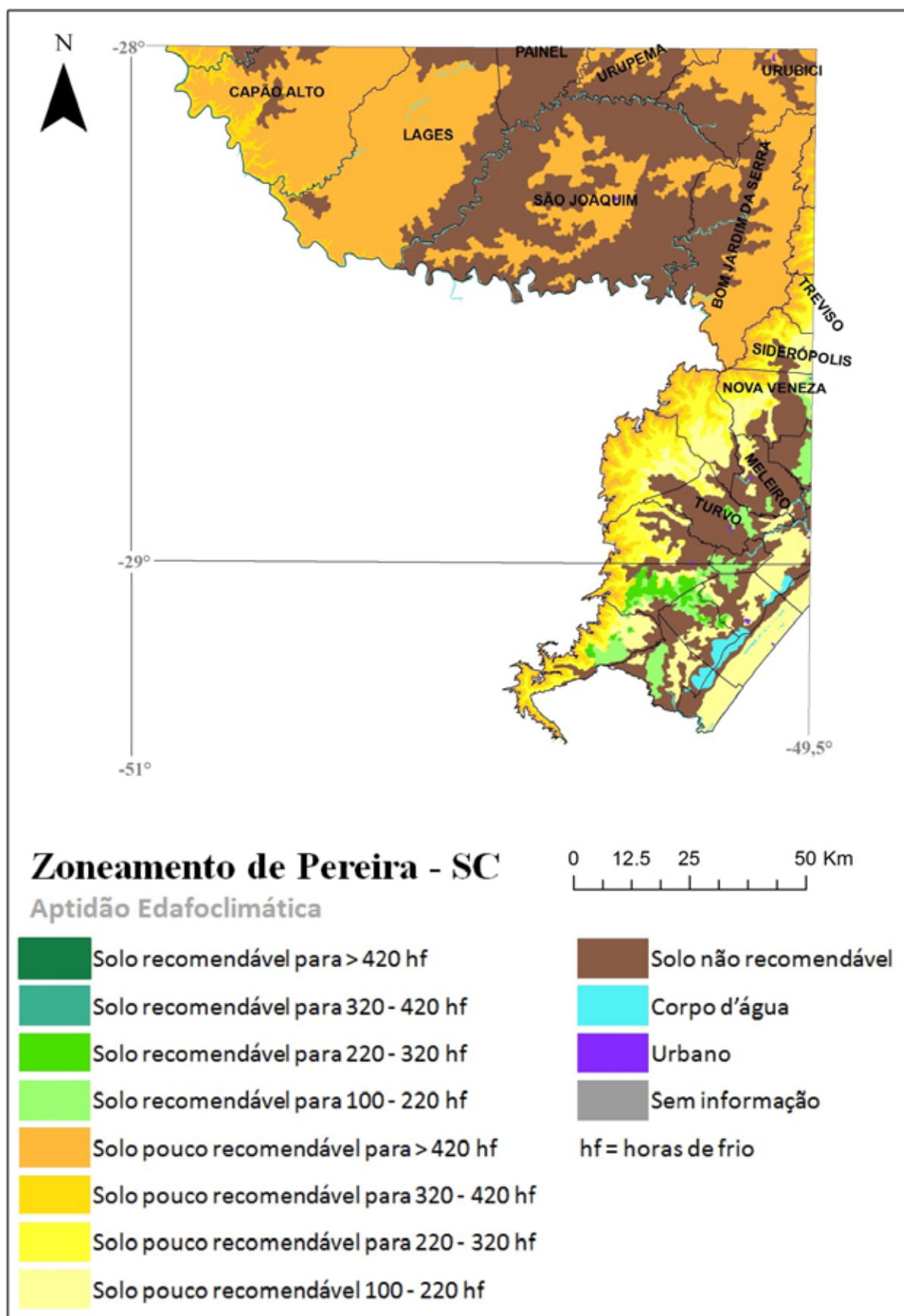


Figura 6. Mapa de aptidão edafoclimática para o cultivo da pereira nas folhas 1:250.000 Gravataí (sul) e Vacaria (norte).

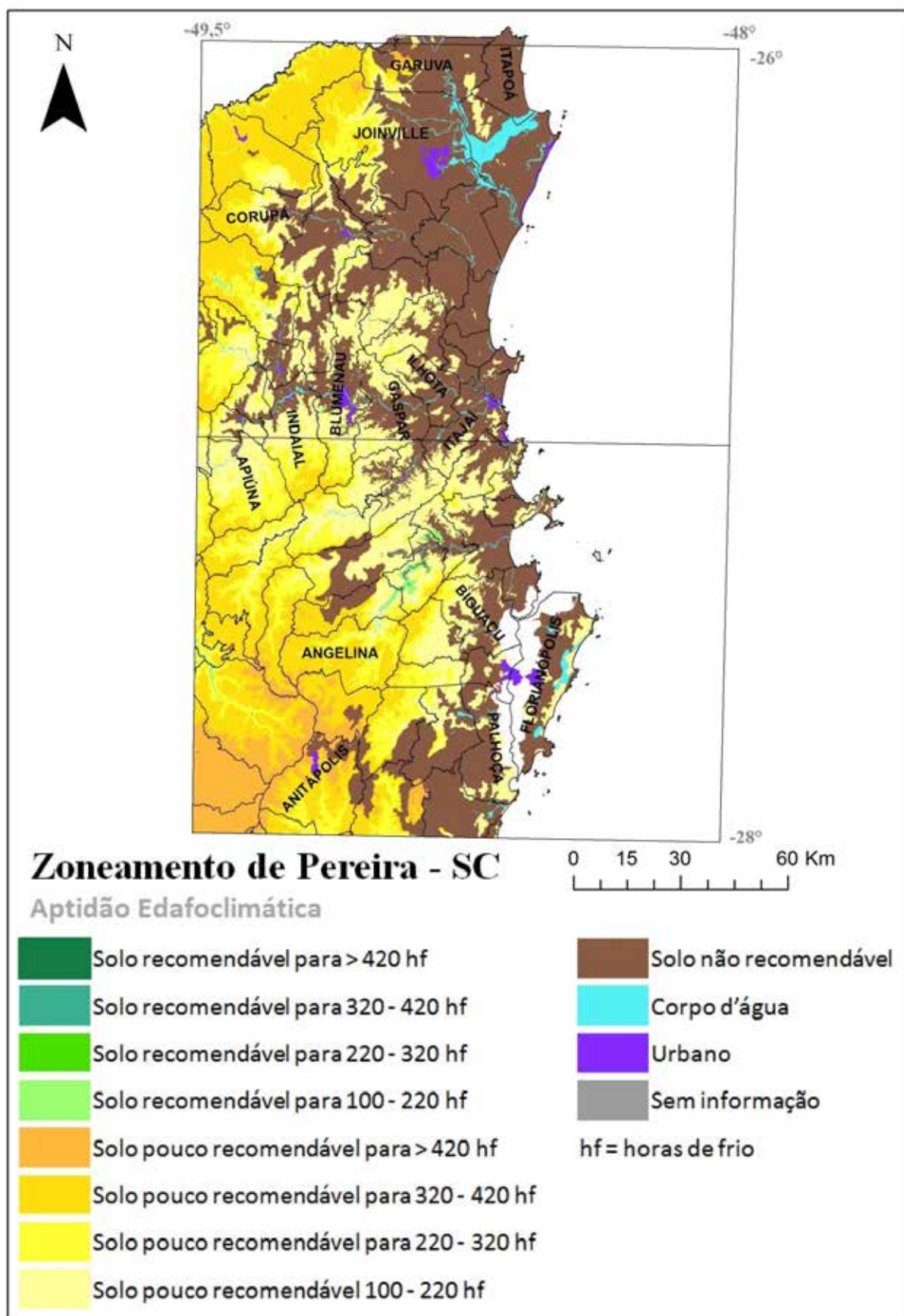


Figura 7. Mapa de aptidão edafoclimática para o cultivo da pereira nas folhas 1:250.000 Florianópolis (sul) e Joinville (norte).

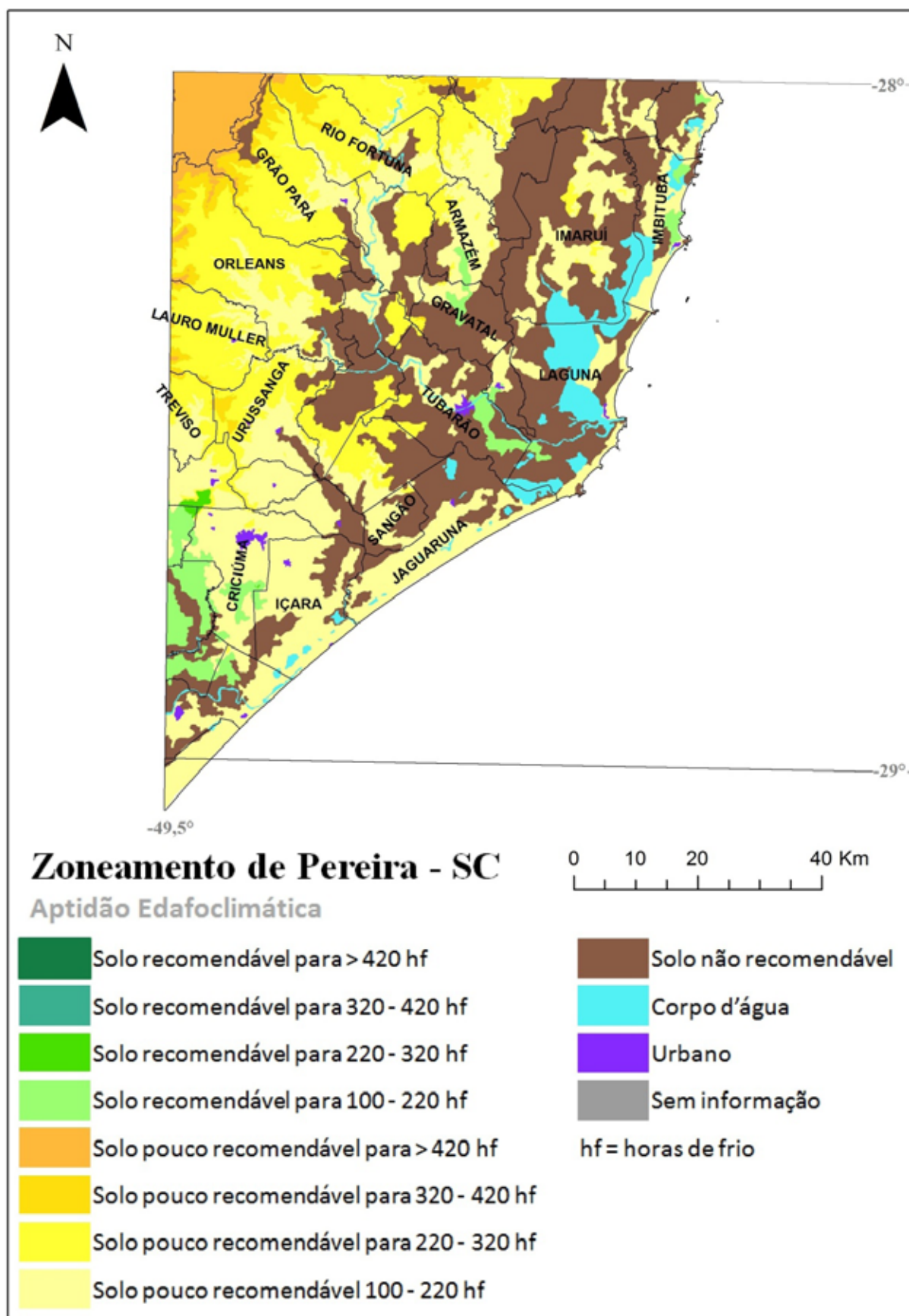


Figura 8. Mapa de aptidão para o cultivo da pereira nas folhas 1:250.000 Gravataí 2 (sul) e Criciúma (norte).

Considerações finais

O Estado de Santa Catarina apresenta potencial para produção de diversas cultivares de pera, principalmente na região oeste.

Em função da escala de trabalho utilizada, recomenda-se avaliar cada local com cautela, envolvendo, além dos temas legais de conservação ambiental, aspectos relacionados ao microclima, como a posição solar, influência dos ventos altitude¹. Formas de manejo também podem colaborar nesse sentido. Do ponto de vista edáfico, pedregosidade abundante, pouca profundidade da camada do solo e drenagem deficiente devem ser evitados. No caso de problemas de fertilidade ou presença de alumínio (elemento químico fitotóxico), a correção do solo por meio de insumos ou calcário será necessária.

O total da informação processada permitiu compor um banco de dados geográfico, disponível no Laboratório de Planejamento Ambiental da Embrapa Clima Temperado.

Agradecimentos

À Dra. Maria de Lourdes Mendonça Santos Brefin e ao Dr. Ricardo Dart, pesquisadores da Embrapa, pela disponibilização do mapa digital de solos do Estado de Santa Catarina, conforme elaborado pelo projeto Radam.

Referências

- AYUB, R. A.; GIOPPPO, M. **A cultura da pereira**. Disponível em: <<http://pitangui.uepg.br/departamentos/defito/labiovegetal/Pera.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2016.
- ESRI. ArcGIS. São José dos Campos: ESRI. Disponível em: <<https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/sobre-arcgis/visao-geral>>. Acesso em: 5 set. 2018.
- FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMTIZ, J. D.; BETEMPS, D. L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. especial, p. 109-120, 2011.
- FREITAS, M. M. S. de. **Clima de Santa Catarina**. 2016. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/geografia/clima-de-santa-catarina/>>. Acesso em: 4 set. 2018.
- GALLON, I.; GALLON, J. F.; BASEGGIO, N.; OLIVEIRA, F. G.; MENEGOTTO, M. L. A. **Desenvolvimento de pereiras frente ao momento atual do agronegócio**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INOVAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS DO AGRONEGÓCIO, 1., 2015. Vacaria: UCS, 2015. 14 p. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/simposioinovacaoagronegocio/simposioinovacaoagronegocio/paper/view/4044/1264>>. Acesso em: 11 out. 2018.
- IBGE. **@Mapas**. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais/bases-cartograficas/malhas-digitais.html>>. Acesso em: 22 ago. 2016.
- NAKASU, B. H.; HERTER, F. G.; CAMELATTO, D.; JÚNIOR, C. R.; FORTES, J. F.; CASTRO, L. A. S.; RASEIRA, A.; FREIRE, C. J. S.; BASSO, C.; PETRI.; FAORO, I.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; PEREIRA, J. F. M.; CANTILLANO, R. F. F.; VERÍSSIMO, V.; SIMÕES, F. **A cultura da pera**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 57 p. (Embrapa Clima Temperado. Coleção Plantar, 58).
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). **Shuttle Radar Topography Mission**. Disponível em: <<http://glovis.usgs.gov/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- PEREIRA, J. F. M.; HERTER, F. G. Tecnologias para o aumento da produtividade e regularidade da produção de pera na região Sul do Brasil. In: REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DA PEREIRA, 3., 2010, Lages. Busca pela identidade nacional: anais.... p. 39 - 45.

¹ Relaciona-se com o clima de maneira que, em regiões quentes, as partes altas podem amenizar o calor e vice-versa, em regiões frias, posições no terço inferior das encostas oferecem abrigo.

WREGE, M. S.; FAORO, I. D.; HERTER, F. G.; PANDOLFO, C.; ALMEIDA, I. R. de; FILIPPINI ALBA, J. M.; PEREIRA, J. F. M. Agroclimatic zoning of European and Asian pear cultivars with potential for commercial planting in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 2, p. 11, 2016.

WREGE, M. S.; HERTER, F. G.; CAMELATTO, D.; REISSER JÚNIOR, C.; GARRASTAZÚ, M. C.; FLORES, C. A.; IUCHI, T.; BERNARDI, J.; VERÍSSIMO, V.; MATZENAUER, R. **Zoneamento agroclimático para a pereira no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa, 2006. 29 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 182).

