

LEVANTAMENTO DE SOLOS E ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS DO MUNICÍPIO DE MARAU, RS



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

Levantamento de Solos e Zoneamento Edafoclimático
de Culturas do Município de Marau, RS

*José Maria Filippini Alba
Pablo Miguel
Ivan Rodrigues de Almeida
Jean Michel Moura Bueno
Stefan Domingues Nachtigall
Adão Pagani Junior
Jéferson Diego Leidemer*

Embrapa
Brasília, DF
2020

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

Comitê Local de Publicações

Presidente

Luis Antônio Suíta de Castro

Vice-Presidente

Ana Cristina Richter Krolow

Secretária-Executiva

Bárbara Chevallier Cosenza

Membros

*Ana Luiza 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 Maria Filippini Alba

1ª edição

1ª impressão (2020): 100 exemplares

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

L655 Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático
de culturas do município de Marau / José Maria
Filippini Alba... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa,
2020.
159 p. : il. color. ; 21 cm x 29,7 cm

ISBN: 978-65-87380-08-7

1. Zoneamento climático. 2. Solo. 3. Aptidão agrícola.
4. Marau. I. Filippini Alba, José Maria.

CDD 631.4

Autores

José Maria Filippini Alba

Bacharel em Química, doutor em Geoquímica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Pablo Miguel

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, professor da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, RS

Ivan Rodrigues de Almeida

Bacharel em Geografia, doutor em Agrometeorologia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Jean Michel Moura Bueno

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador visitante da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS

Stefan Domingues Nachtigall

Tecnólogo em Geoprocessamento, mestre em Manejo e Conservação do Solo e da Água, estudante de doutorado em Manejo e Conservação do Solo e da Água na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, RS

Adão Pagani Junior

Graduando em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, RS

Jéferson Diego Leidemer

Graduando em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, RS

Agradecimentos

Ao Ministério da Cidadania, Secretaria Especial de Desenvolvimento Social, Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, Secretaria Nacional de Inclusão Social e Produtiva Rural, Departamento de Estruturação de Equipamentos Públicos para Promoção da Alimentação Saudável e Coordenação Geral de Apoio à Agricultura Urbana e Periurbana, pelo financiamento do projeto.

Ao Prefeito do Município de Marau, RS, Sr. Iura Kurtz, ao vice-prefeito, Sr. Rui Carlos Gouvêa, ao secretário municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural, Sr. Ademir Durante, e a toda equipe associada pela recepção, apoio durante a fase de reconhecimento de campo, levantamento e financiamento desta publicação.

Aos técnicos Geovani Comarella, Miguel Machado Pinheiro e Rodrigo Bazzi, pelo suporte na localização dos locais visitados e pela disponibilização de informações sobre o município, principalmente na fase inicial de reconhecimento a campo.

A Capes e Fapergs, pelo apoio para a realização deste trabalho por meio da concessão de bolsas de pesquisa para os autores.

Ao Laboratório de Pedologia da Ufpel, pelo auxílio nas análises e preparo das amostras no levantamento de solos.

Apresentação

A importância do clima na agricultura resulta evidente quando se fala em irrigação, horas de frio em fruticultura ou graus-dia para a produção de grãos. O solo insere-se no contexto como suporte do sistema radicular, fornecedor de água e nutrientes, desenvolvendo função moderadora na trilogia clima-solo-planta.

No contexto global, enquanto a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) preocupa-se com a qualidade e a quantidade de alimentos, o Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) promove ações para inserir sustentabilidade na agricultura e fomenta a redução dos níveis de gases derivados dos combustíveis fósseis na atmosfera, de maneira a minimizar os impactos das mudanças climáticas.

Com certeza, há carências no levantamento de informações climáticas e de solos. Mapas de solo em escala 1:250.000, isto é, 1 cm do mapa correspondendo a 2,5 km no terreno, existem para a maioria dos estados brasileiros. Esses mapas servem para ordenamento territorial no contexto estadual, mas não são adequados em escala de propriedade. Em avaliação realizada em 2017 para Rio Grande do Sul, concluiu-se que menos de 10% do território possui mapas de solos em escala de 1:50.000 ou mais, que podem ser utilizados para planejamento rural municipal e aplicações em escala de propriedade.

A sobreposição de dados climáticos e de solos nessa escala permite desenvolver o zoneamento edafoclimático visando a avaliação dos territórios municipais em relação à aptidão agrícola das culturas. Já no caso da agricultura de precisão o detalhamento deverá ser maior ainda.

Neste livro, apresentam-se os resultados de um projeto desenvolvido em parceria com a Coordenação Geral de Apoio à Agricultura Urbana e Periurbana do Departamento de Estruturação de Equipamentos Públicos da Secretaria Nacional de Inclusão Social e Produtiva da Secretaria Especial de Desenvolvimento Social do Ministério da Cidadania

O projeto executado pela Embrapa Clima Temperado, contou com a colaboração do Departamento de Solos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, objetivando desenvolver o zoneamento edafoclimático de 26 culturas agrícolas (ameixeira, arroz irrigado, aveia, batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar, canola, cucurbitáceas, erva-mate, ervilha, eucalipto, grão-de-bico, girassol, lentilha, hortaliças, lúpulo, mandioca, milho, noqueira-pecã, oliveira, pereira, pessegueiro, soja, sorgo, trigo e videira).

Os 14 zoneamentos transformados em mapas consideraram a divisão por distritos de maneira a facilitar a visualização. Espera-se que o estudo permita fomentar a agricultura no município por meio da transferência das informações geradas a extensionistas, profissionais liberais, estudantes, entidades agrícolas e produtores.

Roberto Pedroso de Oliveira
Chefe-Geral da Embrapa Clima Temperado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARAU, RIO GRANDE DO SUL.....	11
Introdução	11
Objetivos gerais e específicos.....	12
Conceituação de zoneamento.....	13
CAPÍTULO 2 - LEVANTAMENTO SEMIDETALHADO DE SOLOS DO MUNICÍPIO DE MARAU, RIO GRANDE DO SUL	15
Introdução	15
Caracterização geológica.....	15
Caracterização do relevo	15
Ocupação e uso da terra.....	18
Procedimentos de geoprocessamento utilizados.....	18
Metodologia de trabalho a campo	19
Metodologia de trabalho em escritório	24
Métodos analíticos	25
Critérios adotados no levantamento.....	26
Descrição das classes de solos	27
ARGISSOLOS.....	27
CAMBISSOLOS	29
LATOSSOLOS	31
NITOSSOLOS.....	35
NEOSSOLOS.....	39
Levantamento de solos semidetalhado.....	43

CAPÍTULO 3 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA	49
CAPÍTULO 4 - ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS	55
Introdução	55
Culturas mapeadas	57
AMEIXEIRA (<i>Prunus domestica</i>).....	57
CANA-DE-AÇÚCAR (<i>Saccharum</i> spp.).....	61
CANOLA (<i>Brassica napus</i> L.).....	65
CUCURBITÁCEAS	69
ERVA-MATE (<i>Ilex paraguayensis</i>)	73
GIRASSOL (<i>Helianthus annuus</i>).....	77
MILHO (<i>Zea mays</i> L.) e SORGO (<i>Sorghum bicolor</i> L. Moench).....	81
NOGUEIRA-PECÃ (<i>Carya illinoensis</i>) e PESSEGUEIRO (<i>Prunus persica</i> L.).....	85
OLIVEIRA (<i>Olea europaea</i> L.).....	89
SOJA (<i>Glycine max</i> L.).....	93
TRIGO (<i>Triticum aestivum</i>)	97
VIDEIRA (<i>Vitis vinifera</i> L.)	101
Culturas não mapeadas	105
ARROZ IRRIGADO (<i>Oriza sativa</i>)	105
AVEIA (<i>Avena</i> spp.).....	105
BATATA DOCE (<i>Ipomoea batatas</i> L.).....	105
BATATA-INGLESA (<i>Solanum tuberosum</i> L.).....	105
CITROS (<i>Citrus</i> spp.).....	106
ERVILHA (<i>Pisum sativum</i>), GRÃO-DE-BICO (<i>Cicer arietinum</i>) e LENTILHA (<i>Lens culinaris</i>)	106
EUCALIPTO (<i>Eucalyptus</i> spp.).....	106
HORTALIÇAS	107
LÚPULO (<i>Humulus lupulus</i>).....	107
MANDIOCA (<i>Manihot esculenta</i> Crantz).....	107
PEREIRA (<i>Pyrus</i> L.).....	108
CONCLUSÕES	109
REFERÊNCIAS.....	110
ANEXO I - DESCRIÇÃO DOS PERFIS DE SOLOS ANALISADOS NO MUNICÍPIO DE MARAU, RS	113

CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MARAU, RIO GRANDE DO SUL

Introdução

O município de Marau localiza-se a sudeste de Passo Fundo (Figura 1), microrregião de Passo Fundo, estado do Rio Grande do Sul. Seu território cobre em torno de 649 km², onde habitam 43.435 pessoas, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2015, resultando em uma densidade demográfica de 67 habitantes/km² (2010). O PIB é de aproximadamente R\$ 1,2 milhões (2010, P.M. Marau), resultando em um PIB per capita de R\$ 34,5 mil.

A base econômica do município é constituída pelos empreendimentos frigoríficos, com destaque nacional no setor de alimentos. Segundo a Prefeitura, há cerca de 200 empresas, sendo 12 delas de grande porte, 860 estabelecimentos comerciais e 1.300 empreendimentos prestadores de serviços. O nome do município, Marau, é inspirado na história de um cacique bravo que percorria a Serra Geral em busca de alimentos.

Na perspectiva agropecuária, há mais de 1.700 estabelecimentos registrados, dedicados principalmente à avicultura, produção de leite e cultivo de milho e soja, com PIB setorial de aproximadamente 10%¹. Uma análise sinóptica do território municipal (Figura 1) permite observar um mosaico de lavouras intercaladas por fragmentos florestais, evidenciando a vocação agropecuária do município.

O presente livro apresenta os resultados de um projeto realizado em parceria com o Ministério da Cidadania. O projeto envolveu a elaboração de um estudo de solos integrado ao zoneamento edafoclimático de várias culturas, fomentado à atividade agrícola em áreas compatíveis do município, visando ao ordenamento territorial. A equipe de trabalho envolveu profissionais da Embrapa Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas (Ufpel) e Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); neste último caso, via colaboração externa. Trata-se de um documento orientador em relação ao clima adequado e tipo de solo recomendado para cada cultura, um ponto de partida para organizar as atividades socioeconômicas no contexto rural.

¹ Disponível em: www.deepask.com.

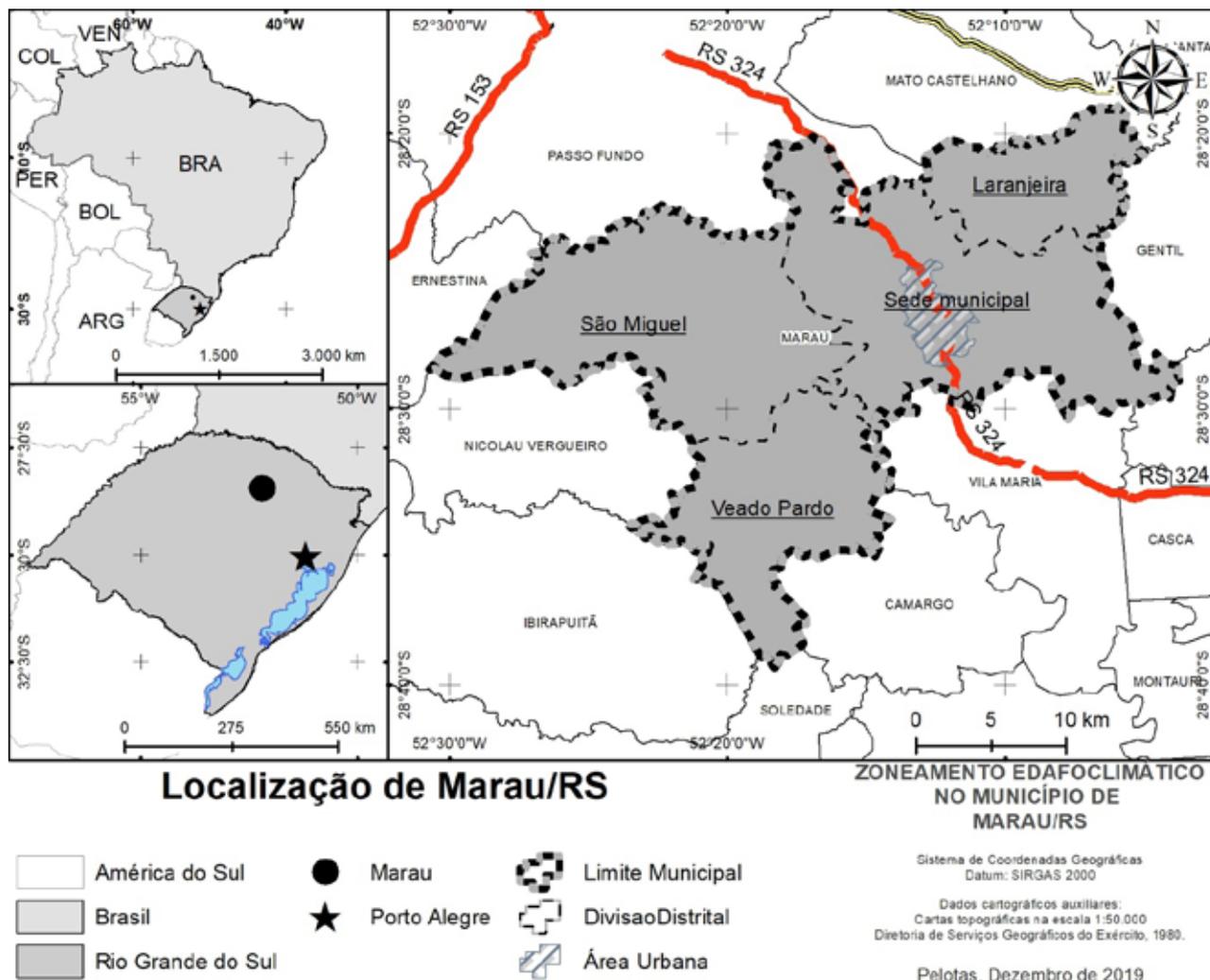


Figura 1. Localização do município de Marau no contexto continental, nacional, estadual e local. Elaboração: Stefan Domingues Nachtigall.

Objetivos gerais e específicos

- 1) O objetivo geral do projeto foi elaborar o zoneamento edafoclimático de culturas, como subsídio ao ordenamento territorial e à formulação de políticas públicas, visando estimular a competitividade, a sustentabilidade o agronegócio e o desenvolvimento econômico e social do município de Marau; com os seguintes objetivos específicos: estruturar a base cartográfica digital do município de Marau utilizando um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para auxiliar na composição dos mapas de solo e de uso e cobertura do solo;
- 2) identificar e classificar os solos do município de Marau conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2018);
- 3) determinar as características físicas, químicas, morfológicas e mineralógicas dos solos existentes na área acima citada;
- 4) representar espacialmente as classes de solos identificadas em nível de semidetalhe (escala 1:50.000);
- 5) desenvolver o zoneamento edafoclimático para as culturas de interesse².

² Como houve diversas sugestões sobre o assunto no decorrer do processo, elas são especificadas no capítulo do Zoneamento Edafoclimático.

Para se transferir conhecimentos ao setor produtivo devem ser iniciadas paralelamente ações de difusão e treinamento, fomentando o cultivo das culturas mais adequadas na perspectiva do zoneamento, a conservação e preservação ambiental e métodos de produção agrícola mais sustentáveis. Palestras com especialistas em diversas áreas deveriam ser incorporadas, por exemplo: agricultura de precisão, agricultura orgânica, cultivos alternativos, fazenda vertical, integração lavoura-pecuária-floresta e olivicultura.

Conceituação de zoneamento

A palavra “Zoneamento” é um neologismo que se relaciona à definição de áreas homogêneas conforme critérios pré-estabelecidos. Zoneamentos agrícolas, agroclimáticos ou de risco climático são variações de estudos do potencial agrícola das culturas em função do clima, considerando-se parâmetros como a temperatura ideal de produção, disponibilidade hídrica, umidade relativa e horas de frio. O zoneamento ambiental possui um direcionamento para conservação e prevenção dos recursos naturais, algo também almejado pelo Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), mas incluindo-se também o viés econômico. Finalmente, o termo edáfico indica a inserção das características do solo no processo, sempre visando o potencial agrícola das culturas; integrando-se ao clima para constituir o zoneamento edafoclimático.

O Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro) foi estabelecido pela Lei nº 5.963, de 11 de dezembro de 1973, como instrumento de política agrícola do Governo Federal. Apesar das peculiaridades, com características inerentes de um programa securitário, as altas taxas de sinistralidade, coberturas duvidosas e metodologias inadequadas, associadas à falta de recursos públicos, inviabilizaram a continuidade do programa nos seus moldes originais. Com a adoção do zoneamento agrícola, baseado na redução de riscos e aumento da produtividade, o Proagro passou a trabalhar de maneira diferenciada e com considerável redução de custos, desde 1996. Os trabalhos que forneceram sustentação científica ao zoneamento agrícola foram registrados e brevemente descritos, envolvendo as culturas de algodão, arroz, café, feijão, maçã, milho, soja e trigo (Cunha; Assad, 2001).

Paralelamente, mas com concepção focada na conservação e proteção ambiental, a Lei nº 6.938/1981 transforma o zoneamento ambiental em instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, sendo criada uma Câmara Técnica inserida no Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) para tratar do assunto. Essa política tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses de segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

A necessidade de compatibilizar ambos os zoneamentos, o agrícola e o ambiental, resultou na criação do Decreto nº 4.297/2002, que regulamenta a Lei nº 6.938/1981 no contexto do zoneamento ambiental, estabelecendo os critérios mínimos para o desenvolvimento do ZEE do Brasil. Trata-se de um instrumento de organização do território que direciona a implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelecendo medidas e padrões de proteção ambiental, dos recursos hídricos, do solo e da conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.

A elaboração do ZEE foi modificada em função do Decreto nº 6.288/2007, que designou o Poder Público Federal para sua execução, em cooperação com os estados, e disponibilizando publicamente as informações geradas. Nesse contexto, foram estabelecidas as escalas de trabalho, que focam claramente no ordenamento territorial no contexto nacional: escalas 1:5.000.000 com referência para 1:1.000.000, nos territórios estaduais; escalas diferenciadas nas macrorregiões, de 1:250.000 a 1:100.000; e, finalmente, no contexto local, escalas 1:100.000 e superiores.

Com base no texto anterior, pode-se afirmar que o termo zoneamento possui conotações ambientais, econômicas, legais, sociais e técnicas, na tentativa de fomentar o desenvolvimento sustentável,

integrando conhecimentos multidisciplinares em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (Bonham-Carter, 1994), sendo que a escala de trabalho para as macrorregiões do Sul do Brasil deverá ser no mínimo 1:250.000 e no máximo 1:100.000.

A evolução das tecnologias e a dinâmica do mundo contemporâneo interagem com os diversos setores da sociedade, obrigando o poder público à modificação ou renovação do sistema legal, que precisa evoluir continuamente. A Lei Ambiental de 1981 sem dúvidas foi influenciada pela Conferência sobre Meio Ambiente Humano da Organização das Nações Unidas em Estocolmo, Suécia, no ano de 1972, assim como por diversos acontecimentos relacionados ao meio ambiente que ocorreram nas décadas anteriores (Dias, 1989). Os decretos de 2002 e 2007 expressam claramente a necessidade de enquadramento do ZEE com as inovações tecnológicas do final do século XX, sendo inserido o conceito de sustentabilidade, especificadas as escalas de trabalho e introduzido o uso do Sistema de Informação Geográfica como ferramenta de elaboração e aprimoramento.

O zoneamento edafoclimático é um modelo estatístico-matemático, na atualidade, geralmente executado em ambiente SIG (Envi, 2018), derivado da integração de dados climáticos, o modelo digital de elevação e o mapa de solos. Se retirado o clima, a sistematização dos dados dos últimos temas mencionados deriva no zoneamento edáfico (Flores et al., 2009). A título de exemplo, menciona-se os zoneamentos edafoclimáticos para o eucalipto na zona sul do Rio Grande do Sul (Flores et al., 2011) e da olivicultura para o Rio Grande do Sul (Filippini Alba et al., 2014).

CAPÍTULO 2 - LEVANTAMENTO SEMIDETALHADO DE SOLOS DO MUNICÍPIO DE MARAU, RIO GRANDE DO SUL

Introdução

Para dar subsídio ao levantamento de solos, foram utilizados alguns mapas temáticos (Tabela 1). Esses mapas foram extraídos da mídia digital ou de documentos disponíveis, conforme descrição da Tabela 1, e as informações foram processadas conforme o perímetro do município.

Tabela 1. Descrição dos temas e variáveis considerados nesta seção. HF = horas de frio (acúmulo de horas com temperatura abaixo de 7,2 °C); PP = precipitação; T= temperatura.

Tema	Variável	Escala	Ano	Fonte
Clima	HF, PP e T.	1:750.000	1980 a 2011	Wrege et al. (2012)
Clima	PP e T	1:750.000	2011 a 2019	INIA (Uruguai), INMET, SMN (Argentina)
Geologia	Geologia	1:750.000	2006	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (2006)
Relevo	Altitude	Pixel = 30 m	2015	NASA (2000)
Uso da Terra	Uso	Pixel = 30 m	2017	IBGE (2017)

Caracterização geológica

Em todo o território de Marau ocorrem rochas do Grupo São Bento, Formação Serra Geral (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2006), ou seja, derrames de basaltos, basalto andesitos, riocitos e riolitos de filiação toleítica, onde intercalam-se arenitos intertrápicos da Formação Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da sequência. A fácies Caxias predomina com derrames de composição intermediária a ácida, riocitos e riolitos, mesocráticos, microgranulares e vitrofíricos, textura esferulítica comum, forte disjunção tabular no topo dos derrames e maciço na porção central, dobras de fluxo e autobrechas frequentes, vesículas preenchidas por calcedônia e ágata, fonte das mineralizações da região ($132,3 \pm 0,5$ milhões de anos, datação Ar-Ar). Ao norte (Burro Preto) há uma pequena ocorrência da fácies Paranapanema, com ocorrência de derrames basálticos granulares finos, melanocráticos, contendo horizontes vesiculares esparsos preenchidos por ametista, zeolitas, carbonatos, seladonita, cobre (Cu) nativo e barita (136 ± 2 milhões de anos, datação Ar-Ar). Finalmente, na divisa oeste e ao sul, nas margens do rio Capingui, ocorrem derrames basálticos finos a médios da fácies Gramado, melanocráticos cinza e horizontes vesiculares preenchidos por zeólitas, carbonatos, apofilitas e saponita, sendo comum estruturas de fluxo e pahoehoe, intercalados com os arenitos Botucatu (132 ± 1 milhões de anos, datação Ar-Ar).

Assim, ocorrem fácies de comportamento diferenciado, por um lado Paranapanema e Gramado, relacionadas com magmatismo máfico (basalto) e por outro Caxias, relacionada com rochas intermediárias e félsicas. Todas essas rochas estão relacionadas a formação da classe de solo dos Neossolos, Cambissolos, Nitossolos ou Latossolos (Ageitec, 2019), dependendo da influência das demais características, como clima, relevo e história local/regional da evolução da paisagem.

Caracterização do relevo

Relaciona-se à forma da superfície terrestre, provendo informações sobre potencial de uso de equipamentos agrícolas, principalmente em relação à mecanização, e permite inferências sobre a drenagem e a susceptibilidade dos solos à erosão (Flores et al., 2009). Assim, o relevo foi classificado da seguinte maneira (Figura 2):

Plano: superfície de topografia horizontal ou levemente inclinada, na qual os desnivelamentos são muitos pequenos, com declividade variável de 0% a 3%.

Suave ondulada: superfície com declividade suave, 3% a 8%, constituída por conjunto de colinas ou outeiros.

Ondulado: superfície constituída por conjunto de colinas ou outeiros, apresentando declives mais acentuados, variando de 8% a 20%.

Forte ondulado: superfície de topografia muito declivosa, formada por outeiros ou morros e raramente colinas, com declives fortes, variando de 20% a 45%.

Montanhoso: superfície muito íngreme, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas e maciços montanhosos e alinhamentos montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes e declives fortes, variando de 45% a 75%.

Escarpado: regiões ou áreas com predomínio de formas abruptas, como costas, falésias e vertentes declivosas de vales encaixados com declividades maiores de 75%.

O território de Marau se divide em duas partes do ponto de vista do relevo, uma área a oeste, com altitude aproximada de 439 m a 520 m e declividade predominante 0% a 8%, e uma área mais declivosa a leste, com maior variabilidade, altitude alcançando pouco mais de 800 m e declividade predominante de 20% a 45% em alguns setores.

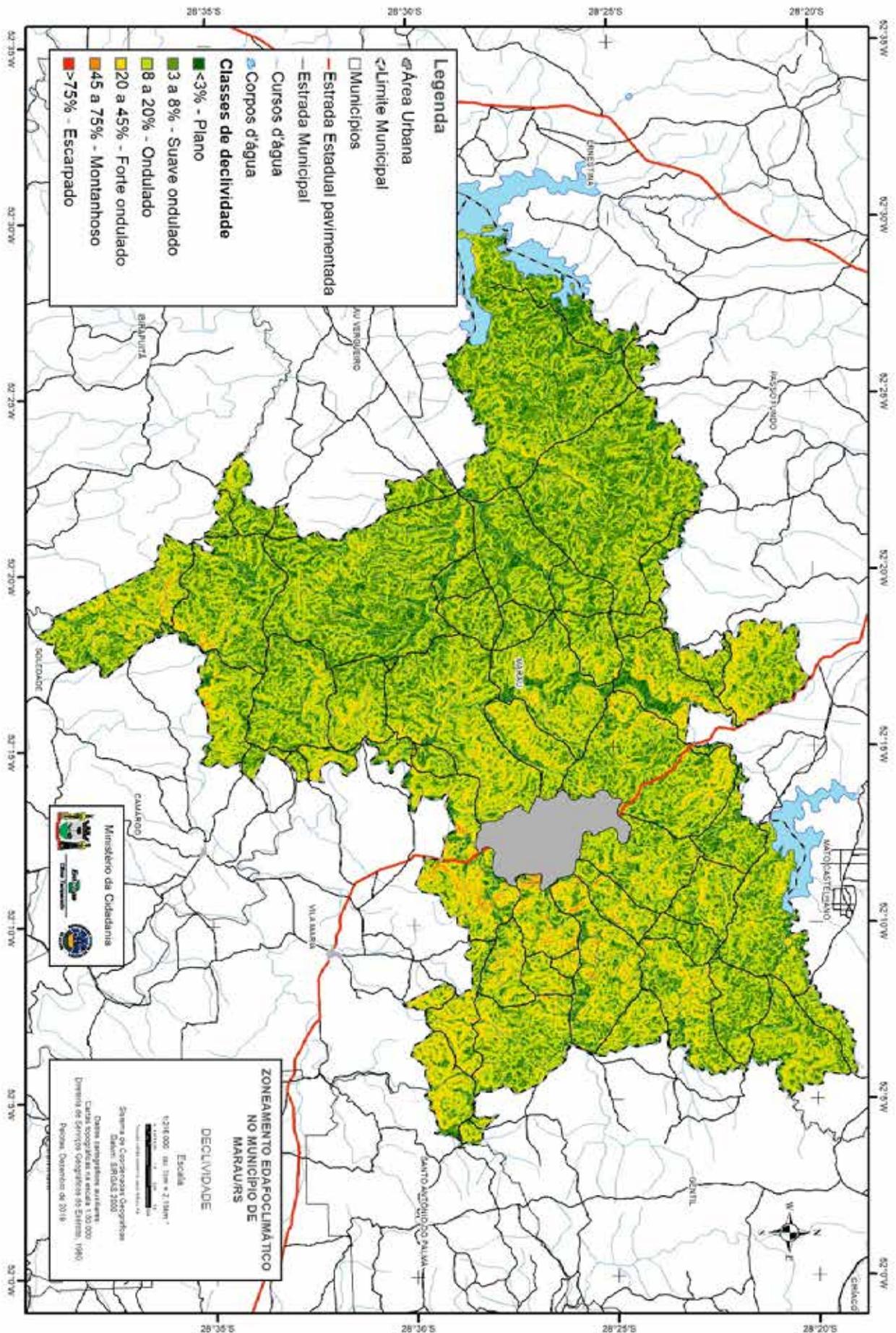


Figura 2. Mapa de declividade do município de Marau, RS. Elaboração: Stefan Domingues Nachtigall.

Ocupação e uso da terra

O IBGE (2017) desenvolve um programa de levantamento de uso e cobertura da terra com imagens Landsat desde o ano 2000. Novas avaliações foram realizadas em 2010, 2012 e 2014. Conforme tais informações, a atividade agropecuária está presente em praticamente 95% do território; porém, trata-se de uma avaliação por excesso, pois foram somados os valores de área ocupada de três classes, sendo duas delas integradas por mosaicos (Tabela 2). Recomenda-se manter as áreas de vegetação arbórea/nativa, atualmente na ordem de 29%, mediante a implantação de um programa de recuperação com frutíferas ou outras espécies florestais nativas no futuro.

Tabela 2. Abrangência das classes de uso do solo do município de Marau em 2014

Classes de ocupação e uso da terra	Área	
Área agrícola	432,4 km ²	66,5%
Área artificial	15,3 km ²	2,4%
Corpo d'água continental	14,7 km ²	2,3%
Mosaico de agropecuária com remanescentes florestais	101,9 km ²	15,7%
Mosaico de vegetação florestal com áreas agrícolas	82,1 km ²	12,6%
Silvicultura	2,9 km ²	0,4%
Total	649,3 km²	100%

Fonte: IBGE (2017).

Procedimentos de geoprocessamento utilizados

O geoprocessamento foi utilizado para adquirir e armazenar as informações pontuais dos perfis e pontos de observação dos solos, gerando um banco de dados georreferenciado em coordenadas geográficas com sistema de projeção SIRGAS 2000.

Para delimitação das unidades de mapeamento (UM) e respectiva vetorização, foram observadas as características de relevo em ambiente de Sistema de Informação Geográfica por meio do modelo digital de elevação e visualização 3D, através do Google Earth Pro, associado a indicações das declividades e curvas de nível, as quais foram utilizadas para espacialização das UM.

A correlação entre cada camada de informação georreferenciada (altitudes, declividade e uso do solo) (Figura 3) foi imprescindível para a delimitação das UM.

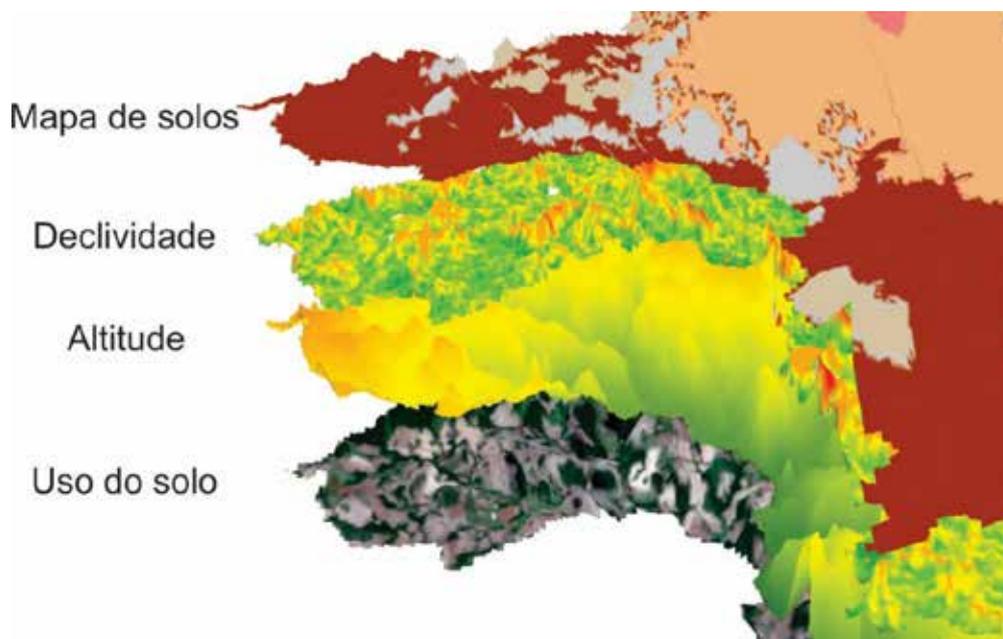


Figura 3. Visualização em três dimensões das camadas de informação utilizadas como base para delimitação do mapa de

solos. Elaboração: Stefan Domingues Nachtigall.

O geoprocessamento permite que o mapeamento se desenvolva de maneira mais eficiente, possibilitando a geração de materiais cartográficos padronizados, com alta qualidade e confiabilidade, além de auxiliar no planejamento das expedições a campo e da conferência dos dados no ambiente.

Através do uso de dados georreferenciados e de tecnologias para disponibilizar esses dados, elaborou-se um banco de dados digital para armazenar as informações de Marau e disponibilizá-las para acesso público, difundindo o conhecimento agregado e facilitando a transferência desses dados. No banco de dados digital, foram armazenadas as informações referentes aos limites municipais, divisões distritais, mapa de solos, e zoneamentos edafoclimáticos das culturas analisadas. O acesso ao banco de dados digital pode ser feito pelo link³ ou pelo uso da câmera de um smartphone no QRcode (Figura 4).



Figura 4. QRcode para acesso ao banco de dados digital de Marau. Elaboração: Stefan Domingues Nachtigall.

Metodologia de trabalho a campo

Os levantamentos de solos são realizados de acordo com metodologias específicas, que objetivam a identificação, caracterização e classificação das unidades taxonômicas em um sistema de classificação, bem como sua delimitação para a obtenção de produtos na forma de cartas ou mapas. O processo contemplou um estudo do terreno e das principais características dos perfis de solos.

Todos os procedimentos adotados no levantamento de solos seguiram metodologia descrita por Santos et al. (2015). A prospecção da área foi realizada pelo método do caminhamento livre, nas estradas do município, percorrendo toda a área e realizando-se observações e medições de campo sempre que havia indicação de mudança da classe de solo e/ou de seus atributos.

Os perfis modais completos foram descritos e coletados conforme Santos et al. (2015), e a caracterização química e física das amostras foi realizada de acordo com métodos descritos em Teixeira et al. (2017). Além dos perfis modais, foram coletados perfis complementares (horizonte A e horizonte B), que também passaram por caracterização química e física (sem registro no livro). Em alguns pontos de observação, não foram realizadas amostragens de solos, sendo assim, tão somente observadas características morfológicas dos horizontes A e B, drenagem do solo, relevo, geologia e vegetação, em que, por meio dessas informações, foi estimada a classe de solo até segundo nível categórico do SiBCS (Santos et al., 2018). Todos os pontos foram georreferenciados em campo.

Primeiramente, elaborou-se legenda preliminar dos solos do município de Marau, tendo como mapa base as informações do levantamento de solos do RADAM/Brasil (IBGE, 1986) (Figura 5). Conforme o mapa do IBGE (1986), há um claro predomínio de Latossolos, indicados com a simbologia LBRa e LEHa (Figura 5), que ocorrem associados à Terra Bruna Estruturada (TBVa), hoje denominada de Nitossolo. Os solos Podzólicos (PEa) correspondem aos Argissolos atuais, e ocorrem de maneira menos significativa. Há também solos Litólicos, hoje Neossolos, e o Brunizém Avermelhado, denominado de Chernossolo na atualidade.

³ Disponível em: <https://bit.ly/36PjMF5>.

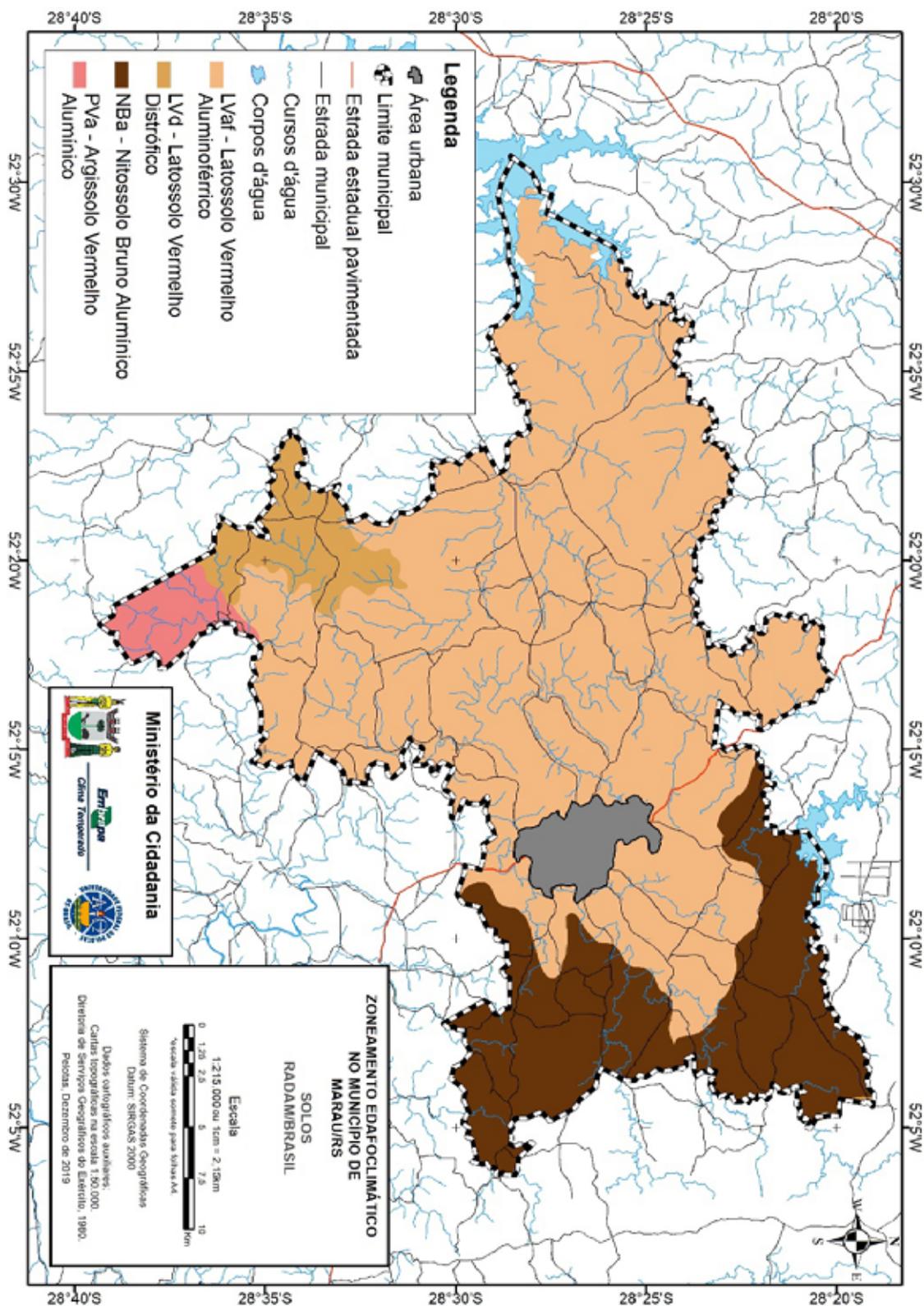


Figura 5. Mapa de solos do RADAM/Brasil (IBGE, 1986) na escala de mapeamento de 1:250.000 para o Município de Marau.

Na sequência, as unidades fisiográficas delimitadas foram percorridas desde as partes mais baixas até o topo das elevações através das estradas e caminhos trafegáveis do município. Assim, as observações realizadas (Figura 6) permitiram visualizar a sequência de distribuição dos solos na paisagem e estabelecer a legenda preliminar que, durante a fase de prospecção sistemática (mapeamento), sofreu os ajustes e correções necessárias. Ao todo, foram realizadas 167 observações de solos na área do município de Marau.



Foto: Stefan Domingues Nachtigall

Figura 6. Estabelecimento da legenda preliminar dos solos do município de Marau, RS.

A partir da legenda preliminar, foram definidos pontos de descrição morfológica de perfis de solos e coletas de amostras para avaliações químicas e físicas (Figura 6 e Figura 7). Os materiais usados para as coletas foram: sacos plásticos, etiqueta de papel, atilho de borracha, trena métrica, carta de cores Munsell, manual de descrição de solos no campo, martelo pedológico, pá, picareta, enxada, trado, faca, lupa, pisseta com água e caderno de anotações.



Foto: Pablo Miguel

Figura 7. Preparação de perfil de solo, para descrição e coleta, em corte de estrada no Município de Marau, RS.

Coleta de amostras de solos em corte de estrada (Figuras 8, 9 e 10) para caracterização física e química e posterior classificação taxonômica no município de Marau, RS.



Figura 8. Descrição das características morfológicas de um perfil de solos no Município Marau, RS.



Figura 9. Corte em barranco de estrada para descrição morfológica e coleta de amostras de solo no Município de Marau, RS.



Foto: Pablo Miguel

Figura 10. Coleta de amostras de solos em corte de estrada no Município de Marau, RS.

A fase sistemática do levantamento foi realizada mediante tradagens, observações em trincheiras e corte em barrancos de estradas, procurando-se seguir os percursos previamente definidos após detalhado exame das imagens de satélite, mapas disponíveis e trafegabilidade de acessos (Figura 11).

A distribuição dos solos identificados, frente ao conhecimento das relações solo-paisagem durante a fase de estabelecimento da legenda preliminar, aprimorada no transcurso do levantamento, permitiu proceder à cartografia definitiva, transferindo-se os limites das unidades cartográficas, traçadas a partir da declividade do terreno e da fotointerpretação, com auxílio do ambiente SIG ArcGIS 9.3 (ESRI, 2011). Foram descritos 23 perfis de solo completos com base no Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo (Santos et al., 2015).



Foto: Pablo Miguel

Figura 11. Estabelecimento da legenda preliminar e identificação dos pontos de observação.



Foto: Pablo Miguel

Figura 12. Estabelecimento da legenda preliminar e identificação dos pontos de observação.

Metodologia de trabalho em escritório

Levantamentos semidetalhados de solos sempre representam custos elevados para o poder público, por isso sua produção deve ter em conta a maximização dos seus usos e benefícios. Mapas semidetalhados de solos são fundamentais para planejamento de uso da terra em nível de propriedade agrícola, e, conseqüentemente, para ordenamento territorial, que deverá gerar produtos de alto valor agregado. Além de permitir melhor planejamento das atividades agrossilvipastoris, o mapa semidetalhado de solos contribui para a caracterização e aprimoramento do território do Município de Marau.

Tendo como base as observações de campo e os dados analíticos delimitou-se cada unidade de mapeamento com base na fotointerpretação e nos mapas de declividade. O mapa pedológico final obtido está apresentado na escala 1:50.000. A classificação dos solos foi realizada segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2018).

De acordo com o SiBCS, são seis os níveis categóricos previstos: 1º nível categórico (Ordens), 2º nível categórico (Subordens), 3º nível categórico (Grandes grupos), 4º nível categórico (Subgrupos), 5º nível categórico (Famílias) e o 6º nível categórico (Séries). No primeiro nível categórico, as classes dos solos são formadas pela associação de um elemento formativo, com estreita relação com a classe de solo, mais a terminação “solo” (Tabela 3).

No primeiro e segundo níveis categóricos, as classes de solos são escritas em letras maiúsculas como, por exemplo, LATOSSOLO VERMELHO. No terceiro nível categórico, a primeira letra deve ser maiúscula e as demais minúsculas, por exemplo, LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, e no quarto nível categórico, os nomes são escritos em letras minúsculas, LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. No quinto nível categórico, o SiBCS orienta a seguinte sequência na denominação das classes: classe textural, constituição esquelética do solo, tipo de horizonte A, mineralogia, saturação por bases, saturação por alumínio, teor de ferro, caráter alofânico, características pedogenéticas ou decorrentes do uso, profundidade do solum e reação do solo. Exemplo: LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico textura argilosa/muitoargilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

Tabela 3. Nomes das classes, elementos formativos e termo de conotação no Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos.

Classe de solo	Elemento formativo	Termo de conotação
ARGISSOLO	ARGI	Do latim, <i>argila</i> , “argila”; conotativo de solos com processo de acumulação de argila.
CAMBISSOLO	CAMBI	Do latim, <i>cambiare</i> , “trocar”, “mudar”; conotativo de solos em formação (transformação). Horizonte B incipiente.
CHERNOSSOLO	CHERNO	Do russo, <i>chern</i> , “preto”; conotativo de solos ricos em matéria orgânica, com coloração escura.
ESPODOSSOLO	ESPODO	Do grego, <i>spodos</i> , “cinza vegetal”; conotativo de solos com horizonte de acumulação iluvial de matéria orgânica associada à presença de alumínio. Horizonte B espódico.
GLEISSOLO	GLEI	Do russo, <i>gley</i> , “massa do solo pastosa”; conotativo de excesso de água. Horizonte glei.
LATOSSOLO	LATO	Do latim, <i>lat</i> , “material muito alterado”; conotativo de solos muito intemperizados. Horizonte B latossólico.
LUVISSOLO	LUVI	Do latim, <i>luere</i> , “lavar”; conotativo de acumulação de argila. Horizonte B textural com alta saturação por bases e Ta.
NEOSSOLO	NEO	Do grego, <i>neo</i> , “novo”; conotativo de solos com pouco desenvolvimento pedogenético.
NITOSSOLO	NITO	Do latim, <i>nitidus</i> , “brilhante”; conotativo de superfícies brilhantes nas unidades estruturais. Horizonte B nítrico.
ORGANOSSOLO	ORGANO	Do latim, <i>organicus</i> , “pertinente ou próprio dos compostos de carbono”; conotativo de solos com maior expressão da constituição orgânica. Horizonte H ou O.
PLANOSSOLO	PLANO	Do latim, <i>planus</i> , “plano”; conotativo de solos desenvolvidos em planícies ou depressões com encharcamento estacional. Horizonte B plânico.
PLINTOSSOLO	PLINTO	Do grego, <i>plinthus</i> , “tijolo”; conotativo de materiais argilosos coloridos que endurecem quando expostos ao ar. Horizonte plíntico.
VERTISSOLO	VERTI	Do latim, <i>vertere</i> , “virar”, “inverter”; conotativo de movimento de material de solo na superfície e que atinge a subsuperfície (expansão/contração). Horizonte vértico.

Fonte: Santos et al. (2018).

Métodos analíticos

Os métodos analíticos foram realizados de acordo com o Manual de Métodos de Análise de Solo (Teixeira et al., 2017). As determinações analíticas foram realizadas na terra fina seca ao ar (TFSA) na fração < 2 mm.

- Composição granulométrica (fração argila, silte e areia) da terra fina (fração < 2 mm): dispersão com NaOH ou, ocasionalmente, hexametáfosfato de sódio, agitação de alta rotação, sedimentação, em que a argila foi determinada por densimetria no sobrenadante, areia grossa e areia fina separadas por tamisação e silte calculado por diferença.
- Argila dispersa em água: procedimentos como os do método anterior, suprimindo-se o agente dispersante.
- Grau de floculação: cálculo baseado na porcentagem de argila e porcentagem dispersa em água, obtidas segundo determinações anteriores.
- pH em H₂O e em KCl 1 mol L⁻¹: medição por eletrodo de vidro em suspensão solo-H₂O ou solo-KCl na proporção solo-líquido de 1:2,5 (v/v).
- Bases trocáveis, Ca²⁺ e Mg²⁺: extraídos com KCl 1 mol L⁻¹, sendo posteriormente realizada leitura da absorbância em espectrômetro de absorção atômica; K⁺ e Na⁺ extraídos com HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 mol L⁻¹ e determinados por fotometria de chama.

- Soma por bases (valor S): cálculo do somatório dos resultados das bases trocáveis.
- Acidez potencial ($H + Al^{3+}$): extraída com KCl 1 mol L⁻¹ e titulada por NaOH 0,025 mol L⁻¹ com azul de bromotimol como indicador, sendo expressa como Al^{3+} trocável; $H + Al$ extraídos com $Ca(OAc)_2$ 1 mol L⁻¹ a pH 7,0 e acidez titulada por NaOH 0,0606 mol L⁻¹ com fenolftaleína como indicador; H^+ calculado por diferença.
- Capacidade de troca de cátions (CTC): cálculo do somatório dos resultados de bases trocáveis e acidez potencial.
- Porcentagem de saturação por base (valor V): cálculo da proporção de bases trocáveis abrangidas na capacidade de troca de cátions.
- Porcentagem da saturação por alumínio: cálculo da proporção de alumínio trocável, segundo determinações anteriores pela expressão: $[Al^{3+} / Al^{3+} + S] * 100$.
- Porcentagem de saturação por sódio: cálculo da proporção de sódio trocável abrangido na capacidade de troca de cátions.
- Fósforo assimilável: extraído com HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025 mol L⁻¹ e determinado por colorimetria.
- Carbono orgânico: oxidação via úmida com K₂Cr₂O₇ 0,4 mol L⁻¹ e titulação pelo Fe (NH₄)₂(SO₄)₂·6H₂O 0,01 mol L⁻¹ com difenilamina como indicador.
- Nitrogênio total (método Kjeldahl): digestão com mistura ácida, difusão e titulação do NH₃ com HCl ou H₂SO₄ 0,01 mol L⁻¹.
- Ataque por H₂SO₄ 1:1: tratamento por fervura da terra fina com solução de H₂SO₄ 1:1 (v/v) para: (1) no filtrado, procedendo-se à extração de ferro e do alumínio, determinados por espectrometria de absorção atômica e expressos na forma de Fe₂O₃ e Al₂O₃; também no filtrado, procedendo-se à extração do titânio, do manganês e do fósforo (total), determinados por espectrometria de absorção atômica e expressos na forma de TiO₂, MnO e P₂O₅; e (2) no resíduo do ataque sulfúrico, procedendo-se à extração da sílica com NaOH 0,8 mol L⁻¹ (baixando-se a 6% p/v), determinada por espectrometria de absorção atômica e expressa na forma de SiO₂. Relações moleculares SiO₂/Al₂O₃ (índice Ki), SiO₂/Al₂O₃ + Fe₂O₃ (índice Kr) e Al₂O₃/Fe₂O₃.

Critérios adotados no levantamento

As unidades básicas de classificação (unidades taxonômicas) foram estabelecidas mediante a interpretação de dados analíticos e descrição morfológica de perfis representativos da menor unidade tridimensional que pode ser chamada de solo, o pedon. Os pedons com características semelhantes compõem unidades maiores, os polipedons, que por sua vez constituem, isoladamente ou em grupos, as unidades básicas utilizadas para compor as unidades de mapeamento.

O mapeamento dos solos levou em conta o conjunto de características potencialmente importantes para a utilização dos solos. Dentre essas, o relevo, a presença de pedregosidade e os afloramentos de rocha foram usados para subdividir as unidades e, de forma geral, tomados como indicadores das condições hídricas, da susceptibilidade à erosão e das possibilidades de mecanização. A atividade da argila, a saturação por bases, a saturação por alumínio trocável, o tipo de horizonte A e a textura também foram utilizados. Embora nem sempre fosse possível a separação dos solos individualizados, por não haver extensão geográfica, ou então por suas ocorrências intrincadas, sendo portanto mapeados como associações de duas ou mais classes taxonômicas. No município de Marau, RS, ocorrem as classes apresentadas na Tabela 4.

Para o estabelecimento das classes de solos e das subdivisões em níveis categóricos, levou-se em consideração o SiBCS (Santos et al., 2018).

Tabela 4. Nomes das classes de solos em cada nível taxonômico que ocorrem no Município de Marau, RS, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS)

1º nível Ordem	ARGISSOLO CAMBISSOLO LATOSSOLO NEOSSOLO NITOSSOLO
2º nível Subordem	VERMELHO HÁPLICO LITÓLICO REGOLÍTICO
3º nível Grande grupo	Eutrófico Distrófico Distroférico Alumínico Ta Alumínico Tb Alumínico
4º nível Subgrupo	chernossólico argissólico latossólico leptofragmentário típico

Fonte: Santos et al. (2018).

Descrição das classes de solos

ARGISSOLOS

A classe dos Argissolos é caracterizada por possuir alta variabilidade morfológica, química e física, sendo sua principal característica a presença de horizonte superficial de textura média a arenosa e horizonte subsuperficial (Bt) com incremento de argila oriundo dos processos de formação do solo. Os Argissolos identificados no município de Marau apresentam sequência de horizontes A, Bt e Cr, sendo solos profundos (> 1 metro), de coloração vermelha, indicando boas condições de drenagem. Todos possuem caráter alumínico, apresentando saturação por alumínio maior que 50% na maior parte do horizonte B, teores de alumínio trocável maior que 4 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$ de solo no horizonte Bt (SANTOS et al., 2018). De acordo com Streck et al. (2018), esse conjunto de atributos confere a tais solos baixa fertilidade natural e elevada toxidez por alumínio para a maioria das culturas.

As principais limitações desses solos referem-se à baixa fertilidade natural, devido à forte acidez, baixa soma de bases (S) e alta saturação por alumínio (alumínicos). Os altos teores de alumínio trocável ao longo de todo perfil são tóxicos para a maior parte da cultura anuais de grãos, pastagens e frutíferas. A correção da acidez e do teor de alumínio pode ser realizada pelo uso de corretivo (calcário) incorporado ao solo ou aplicado em superfície, dependendo do sistema de produção. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/RS-SC) (Manual..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada sistema de produção.

A principal limitação nas características físicas desses solos refere-se à textura média no horizonte superficial e argilosa no horizonte Bt. Isso condiciona maior suscetibilidade à erosão, pois a taxa de infiltração nesses horizontes é diferente, sendo mais lenta no horizonte Bt. A textura mais arenosa na superfície confere maior suscetibilidade à desagregação e dispersão das partículas de solo, favorecendo o escoamento superficial e a perda de solo. Assim, recomenda-se manter o solo sempre

coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, mas principalmente no período do inverno, quando as chuvas são mais frequentes na região. Nesse período, pode ser utilizado o consórcio de aveia, nabo forrageiro e ervilhaca, com objeto de proteger o solo contra o impacto das gotas de chuva e, ao mesmo tempo, aumentar o teor de matéria orgânica.

Em geral, os Argissolos mapeados no município de Marau, se bem manejados, mediante práticas de controle do processo erosivo, incremento de palhada, visando aumentar os teores de matéria orgânica e correção da fertilidade, são solos que apresentam alto potencial agrícola, com destaque para culturas de grãos anuais.

ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico (PVa)

Essa classe de solo compõe as unidades de mapeamento (UM) PVa-1 e PVa-2, as quais ocupam área de 434 e 333 hectares, respectivamente, correspondendo a 0,7% e 0,5% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço superior de coxilhas, ocupando relevos suaves ondulados com declives variando de 3% a 8%, e ondulados com declives variando de 8% a 20%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de arenito derivadas da Formação Tupanciretã. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam coloração bruno-escuro nos horizontes superficiais e bruno-avermelhado a vermelho-escuro nos horizontes subsuperficiais Bt. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil. Apresentam saturação por bases (V%) muito baixa (menor que 30%), associada a teores muito baixos de cálcio, magnésio e potássio em todo o perfil. Os teores de fósforo são muito baixos em todos os horizontes. São solos ácidos, com elevados teores de alumínio trocável (maior que $4 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) e alta saturação por alumínio (maior que 70%) em todo o perfil. Os teores de matéria orgânica são baixos no horizonte A (< 2,5%), e decrescem conforme a profundidade.

A principal diferença entre as unidades de mapeamento PVa-1 e PVa-2 é o tipo de horizonte A superficial, em que na unidade PVa-1 ocorre o horizonte A moderado, pouco espesso (30 cm), caracterizado por apresentar baixo teor de matéria orgânica, estrutura fraca e baixo grau de agregação das partículas de solo. Já na unidade PVa-2 está presente o horizonte A proeminente, o qual é caracterizado por apresentar coloração escura, estrutura granular moderada a forte, teor médio de matéria orgânica e saturação por bases menor que 65% (Santos et al., 2018). Tais características conferem a esse solo boas condições de infiltração de água e agregação, conferindo ótimas condições para o desenvolvimento radicular, desde que não esteja compactado.

Os solos de ambas as unidades de mapeamento podem apresentar variações na espessura e sequência dos horizontes e na textura, sendo que em alguns locais podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, o que os torna mais suscetíveis à perda de solos ocasionada pelo processo erosivo. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessas unidades de mapeamento, consultar os perfis de número 19 e 54 (Anexo).

ARGISSOLO VERMELHO Ta Alumínico típico (PVva)

Essa classe de solo compõe a UM PVva-1 (Figura 13), a qual ocupa uma área de 139 hectares, correspondendo a 0,2% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço superior de coxilhas, ocupando relevos suaves ondulados com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam coloração bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmida) nos horizontes superficiais e vermelho (2,5 YR 3/4, úmida) nos horizontes subsuperficiais Bt. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é alta, associada à atividade de argila alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa (14 a 25%), associada a teores muito baixos de cálcio, magnésio, potássio e fósforo em todo o perfil, exceto no horizonte Ap, onde a V% é 70% e o teor de fósforo é médio. São solos ácidos, com ele-

vados teores de alumínio trocável (5,8 a 10,6 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) e alta saturação por alumínio (69 a 82%) em todo o perfil, exceto no horizonte Ap, onde a saturação e teor de alumínio é baixo. O teor de matéria orgânica, apesar de ser baixo no horizonte A (< 2,5%), foi classificado como A proeminente, o qual é caracterizado por apresentar coloração escura, estrutura granular forte, boa agregação das partículas do solo e atividade biológica. Essas características conferem ao solo boas condições de infiltração de água e ambiente favorável ao desenvolvimento radicular.

Esses solos podem apresentar variações na espessura e sequência dos horizontes e na textura; em alguns locais, podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, sendo esses mais suscetíveis à perda de solos ocasionada pelo processo erosivo. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 69 (Anexo).



Foto: Pablo Miguel

Figura 13. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento PVva-1.

CAMBISSOLOS

A classe dos Cambissolos é caracterizada por possuir alta variabilidade morfológica, química e física, sendo sua principal característica a presença de horizonte superficial de textura média e horizonte subsuperficial (Bi) em processo de formação incipiente, apresentando fragmentos de rocha como principal característica. Os Cambissolos encontrados no município de Marau apresentam sequência de horizontes A, Bi, Cr e A, Bi, C. São solos moderadamente profundos (< 100 cm), de coloração bruno-avermelhado-escuro, indicando boas condições de drenagem, textura franco-argilosa no horizonte A e argilosa no Bi. Todos possuem caráter alumínico, apresentando saturação por alumínio maior que 50% na maior parte do horizonte Bi, e teor de alumínio trocável maior que 4 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de solo no horizonte Bt (Santos et al., 2018). De acordo com Streck et al. (2018), esse conjunto de atributos confere a tais solos baixa fertilidade natural e elevada toxidez por alumínio para a maioria das culturas.

As principais limitações nas características químicas desses solos referem-se à baixa fertilidade natural, altos teores e saturação por alumínio (alumínicos). Teores altos de alumínio trocável ao longo de todo perfil são tóxicos para a maior parte das culturas anuais de grãos, pastagens e frutíferas. A correção da acidez e do teor de alumínio pode ser realizada pelo uso de corretivo (calcário) incorporado ao solo ou aplicado em superfície, dependendo do sistema de produção e da dose recomendada para cada situação. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/

RS-SC) (Manual..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada sistema de produção.

A principal limitação nas características físicas desses solos refere-se à menor profundidade em relação aos Argissolos, Latossolos, Nitossolos e textura média no horizonte superficial e argilosa no horizonte Bi. Isso condiciona maior suscetibilidade à erosão, pois a taxa de infiltração nesses horizontes é diferente, sendo mais lenta no horizonte Bi. A textura mais arenosa na superfície confere maior suscetibilidade à desagregação e dispersão das partículas de solo, favorecendo o escoamento superficial e a perda de solo. Assim, recomenda-se manter o solo sempre coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, mas principalmente no período do inverno, quando as chuvas são mais frequentes na região. Nesse período, pode ser utilizado o consórcio de aveia, nabo forrageiro e ervilhaca, com o objetivo de proteger o solo contra o impacto das gotas de chuva e, ao mesmo tempo, aumentar o teor de matéria orgânica.

Em geral, os Cambissolos mapeados no município de Marau, se bem manejados, mediante práticas de controle do processo erosivo e incremento de palhada, visando aumentar os teores de matéria orgânica e correção da fertilidade, são solos que apresentam potencial agrícola moderado a alto, principalmente aqueles com profundidade efetiva próxima a 100 cm.

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico (CXba)

Essa classe de solo foi mapeada no município de Marau em associação com as classes dos Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos (RRe-4), Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos (RRe-2) e Nitossolos Vermelhos Distroféricos latossólicos (NVdf-2), compondo as UM CXba+RRe-4, CXba+RRe-2 e CXba+NVdf-2. Essas UM ocupam área de 1.082, 1.471 e 1.034 hectares, correspondendo a 1,7%, 2,3% e 1,6% da área do município, respectivamente. A classe de solo CXba (Figura 14) ocorre no terço médio das encostas, ocupando relevo forte ondulado com declives variando de 20% a 45%, e ondulado com declives variando de 8% a 20%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochiosidade. Apresentam coloração bruno-avermelhado-escuro (7,5 YR 6/4, úmida) nos horizontes superficiais e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) no horizonte subsuperficial Bi. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil, associada à atividade de argila baixa (Tb). Apresentam saturação por bases (V%) baixa no horizonte A1 (48%), associada a teores médios de cálcio, magnésio e potássio. Nos horizontes A2 e Bi, apresentam V% muito baixa (18% e 13%, respectivamente) associada a teores muito baixos de cálcio, magnésio, potássio; altos teores de alumínio (3,3 e 8,0 cmol_c kg⁻¹, respectivamente) e saturação por alumínio (64% e 84%, respectivamente). O teor de matéria orgânica é baixo no horizonte A (< 2,5%). O teor de fósforo é baixo em todos os horizontes.

Em geral, esses solos podem apresentar variações na espessura e sequência dos horizontes e na textura, sendo que em alguns locais podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, sendo mais suscetíveis à perda de solos ocasionada pelo processo erosivo. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 101 (Anexo).



Figura 14. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento CXba.

CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico (CXva)

Essa classe de solos foi mapeada no município de Marau em associação com as classes dos Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos (RRe-2) e Neossolos Litólicos Eutróficos típicos (RLe) + Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos (RRe-2), compondo as unidades de mapeamento (UM) CXva+RRe-2 e CXva+RRe-2+RLe. Essas UM ocupam área de 91 e 164 hectares, correspondendo, respectivamente, a 0,1% e 0,3% da área do município. Os solos da classe dos CXva são encontrados no terço superior das encostas, ocupando relevo ondulado com declives variando de 8% a 20%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochiosidade. Apresentam coloração bruno-avermelhado-escuro (7,5 YR 4/4, úmida) no horizonte superficial A e vermelho (2,5 YR 4/6, úmida) no horizonte subsuperficial Bi. Esses solos podem apresentar limitações ao crescimento radicular para algumas culturas como, por exemplo, frutíferas e espécies florestais, devido à pequena profundidade efetiva ($A+B = 47$ cm). A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é alta em todo o perfil, associada à atividade de argila alta (Ta). Apresentam saturação por bases (V%) baixa nos horizontes A e Bi, associada a teores médios de cálcio e magnésio, e baixos de potássio. A principal limitação desses solos está relacionada à acidez e altos teores de alumínio ($6,5$ a $9,5$ $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) e saturação por alumínio (55% a 80%) em todos os horizontes. O teor de matéria orgânica é médio no horizonte A e baixo no horizonte Bi. O teor de fósforo é muito baixo em todos os horizontes.

Esses solos podem apresentar variações na espessura e sequência dos horizontes e na textura, sendo que em alguns locais podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, sendo mais suscetíveis à perda de solos ocasionada pelo processo erosivo. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 162 (Anexo).

LATOSSOLOS

A classe dos Latossolos Vermelhos é caracterizada por possuir baixa variabilidade morfológica, química e física, sendo sua principal característica a presença de horizontes com pouca diferença de coloração e ausência de incremento de argila dos horizontes superficiais para os subsuperficiais. Os Latossolos Vermelhos mapeados no município de Marau apresentam sequência de horizontes A, AB, BA, Bw e A, BA, Bw, sendo solos profundos (> 150 cm), de coloração vermelha, indicando boas

condições de drenagem. Todos possuem caráter distrófico, apresentando saturação por base menor que 50% na maior parte do horizonte Bw (Santos et al., 2018).

As principais limitações desses solos referem-se à baixa fertilidade natural, devido à forte acidez, baixa soma de bases (S) em todo o perfil, associada a teores de alumínio variando de 1,5 a 3,5 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$. Altos teores de alumínio trocável ao longo de todo perfil são tóxicos para a maior parte das culturas anuais de grãos, pastagens e frutíferas. Além disso, o teor de fósforo disponível para as plantas é muito baixo, devido à baixa reserva natural solo, associada aos teores elevados de óxidos de ferro, que fazem ligações específicas (adsorção específica) com o P_2O_5 , deixando-o indisponível para as plantas. Assim, são altas as doses de adubação fosfatada nesses solos, para se atingir a classe “alta” e “muito alta” de disponibilidade para as plantas (Manual..., 2016).

A correção da acidez e neutralização do alumínio pode ser realizada pelo uso de corretivo (calcário) incorporado ao solo ou aplicado em superfície, dependendo do sistema de produção e da dose recomendada em cada situação. Da mesma forma, os teores de bases trocáveis e fósforo podem ser corrigidos mediante adubação. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/RS-SC) (Manual..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada sistema de produção.

Esses solos não apresentam limitações físicas fortes, sendo observados, em alguns casos, problemas de mecanização agrícola, devido aos teores elevados de argila no horizonte superficial ($> 600 \text{ g kg}^{-1}$ de argila), que condicionam alta pegajosidade nos implementos agrícolas, quando o solo se encontra muito úmido. Além disso, o tráfego de máquinas pesadas, quando o solo se encontra nessa condição, favorece a compactação e desestruturação do solo. A maior suscetibilidade à compactação pode causar redução da taxa de infiltração nos horizontes superficiais, causando o escoamento superficial e provocando erosão laminar e entressulcos. Assim, recomenda-se trafegar nesses solos quando a umidade estiver no ponto de friabilidade. Além disso, uma opção para reduzir a compactação desses solos é sempre manter o solo com boa cobertura de palha (8 a 12 toneladas/hectare). Uma opção é o uso consorciado de aveia, nabo forrageiro e ervilhaca, com o objetivo amortecer a pressão do rodado das máquinas contra o solo e, ao mesmo tempo, aumentar o teor de matéria orgânica do solo.

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico (LVd-1)

Essa classe de solo compõe a UM LVd-1 (Figura 15), a qual ocorre em 3.232 hectares, correspondendo a 0,7% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço superior das coxilhas, ocupando relevo suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de arenito derivadas da Formação Tupanciretã. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam coloração bruno-escuro (7,5 YR 2,5/2, úmida) no horizonte superficial A e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) nos horizontes subsuperficiais Bw. Essa classe de solo apresenta pequeno incremento de argila do horizonte A para o B, caracterizando o caráter argissólico no quarto nível categórico conforme (SANTOS et al., 2018). Essa característica pode ter efeito na redução da taxa de infiltração de água quando o volume de chuva exceder 50 mm.

A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil. Apresentam saturação por bases (V%) baixa em todos os horizontes, associada a teores médios de cálcio, magnésio e potássio. A principal limitação desses solos está relacionada à acidez e altos teores de alumínio (2,5 a 5,0 $\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$) e saturação por alumínio (39% a 84%), sendo os valores maiores observados no horizonte Bw. Os teores de matéria orgânica e fósforo são muito baixos em todos os horizontes.

Esses solos apresentam poucas variações morfológicas, físicas e químicas, sendo observadas pequenas variações na sequência dos horizontes e teor de matéria orgânica do horizonte superficial na textura, sendo que em alguns locais podem apresentar horizonte A com textura mais arenosa, o que

os torna mais suscetíveis à perda de solos ocasionada pelo processo erosivo quando ocorrem em relevo forte ondulado. Mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 18 (Anexo).

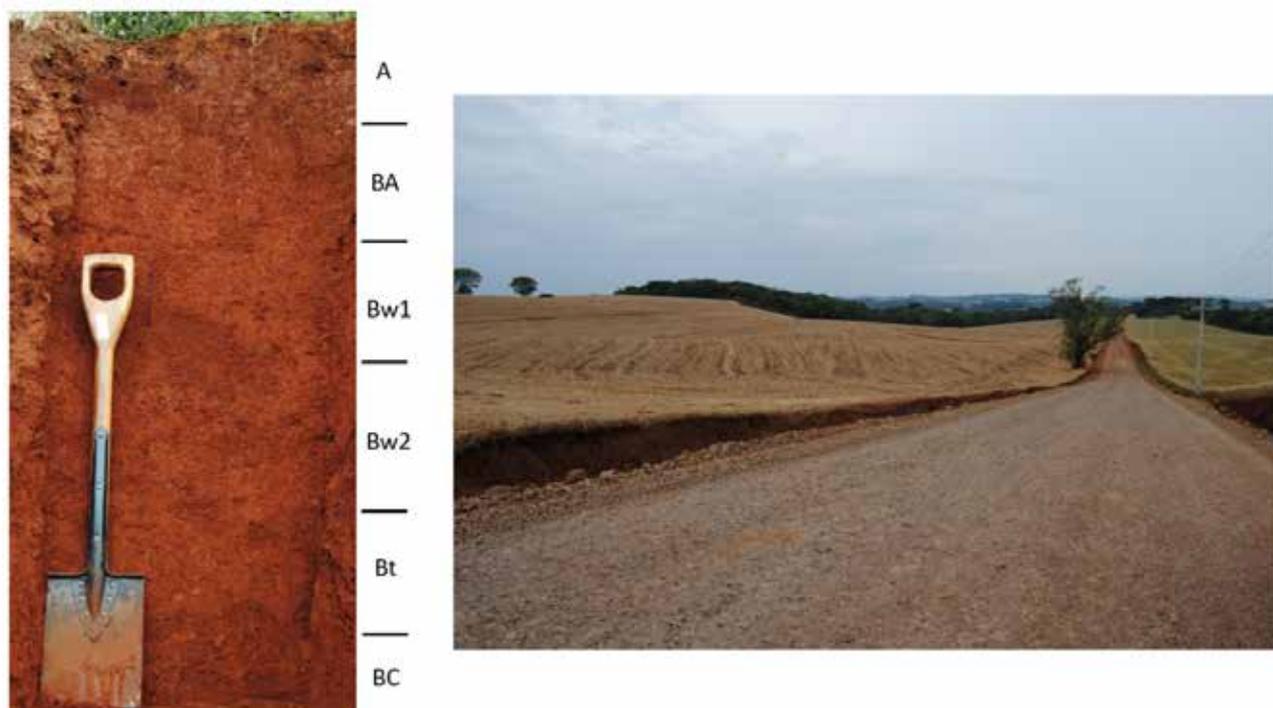


Foto: Pablo Miguel

Figura 15. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento LVd-1.

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (LVd-2)

Essa classe de solo compõe a UM LVd-2, a qual ocupa uma área de 2.113 hectares, correspondendo a 3,3% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço superior das coxilhas, ocupando relevo ondulado com declives variando de 8% a 20%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) no horizonte superficial A e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) nos horizontes subsuperficiais Bw.

A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil. A saturação por bases (V%) é baixa, associada a teores baixos de cálcio, magnésio e potássio. A principal limitação agrícola desses solos está relacionada à acidez e altos teores de alumínio (1,8 a 2,8 cmol_c kg⁻¹) e saturação por alumínio (27% a 71%), sendo os valores maiores observados no horizonte Bw. Os teores de matéria orgânica e fósforo são muito baixos em todos os horizontes.

Esses solos apresentam poucas variações morfológicas, físicas e químicas, sendo observadas pequenas variações na sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 700 g kg⁻¹. Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 22 (Anexo).

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (LVd-3)

Essa classe de solo compõe a UM LVd-3 (Figura 16), a qual ocupa área de 1.666 hectares, correspondendo a 2,6% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço médio da

encosta, ocupando relevo ondulado com declives variando de 8% a 20%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, úmida) no horizonte superficial A e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) nos horizontes subsuperficiais Bw.

A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil. A saturação por bases (V%) é baixa, associada a teores baixos de cálcio, magnésio e potássio. A principal limitação agrícola desses solos está relacionada à baixa fertilidade natural, associada a altos teores de alumínio nos horizontes subsuperficiais (1,6 a 2,9 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$) e saturação por alumínio (56% a 68%). O teor de matéria orgânica é baixo em todos os horizontes. Em relação aos teores de fósforo, são baixos em todo o perfil, exceto no horizonte Ap, que apresentou valor médio, consequência da correção da fertilidade via adubação.

Esses solos apresentam poucas variações morfológicas, físicas e químicas, sendo observadas pequenas variações na sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 650 g kg^{-1} . Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 59 (Anexo).

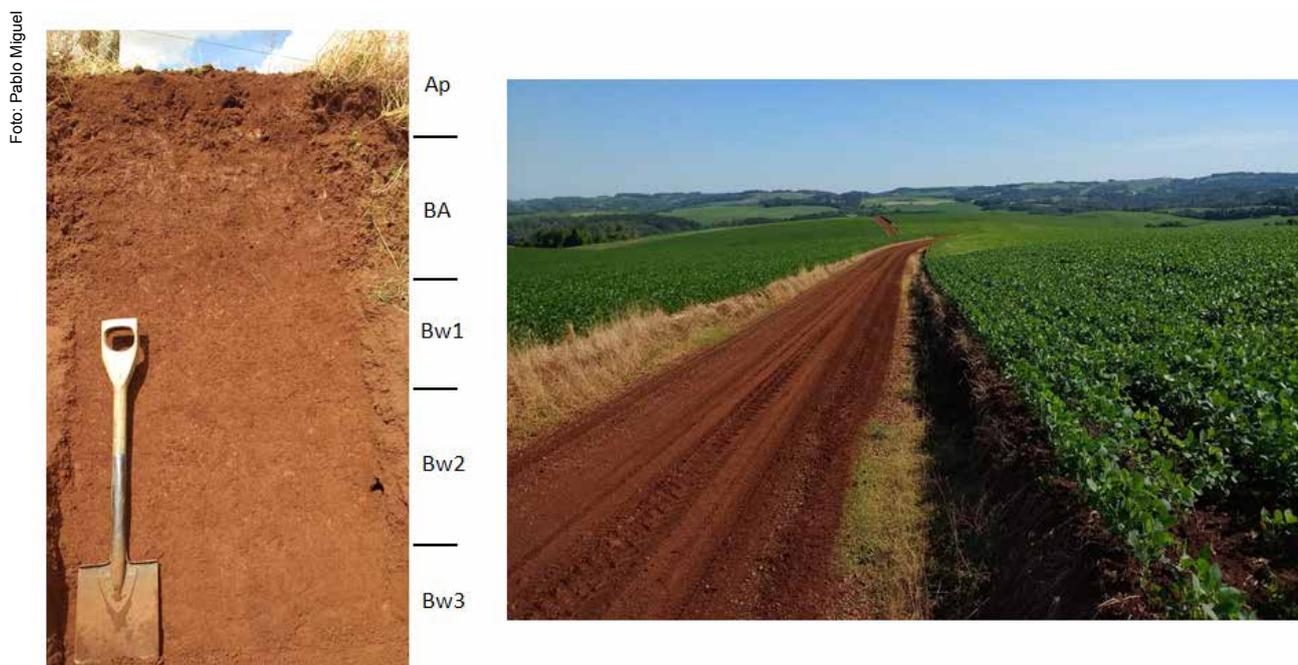


Figura 16. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento LVd-3.

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (LVd-4)

Essa classe de solo compõe a UM LVd-4, a qual ocupa área de 3.885 hectares, correspondendo a 6,2% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço médio da encosta, ocupando relevo suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) no horizonte superficial A e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) nos horizontes subsuperficiais Bw.

A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é alta no horizonte Ap e média nos demais horizontes. A saturação por bases (V%) é alta nos horizontes Ap e A, associada a teores altos de

cálcio, magnésio e potássio. A principal limitação agrícola desses solos está relacionada à baixa fertilidade natural, associada a altos teores de alumínio nos horizontes subsuperficiais (2,3 a 3,6 cmolc kg⁻¹) e saturação por alumínio (63% a 81%). O teor de matéria orgânica é médio no horizonte Ap e baixo nos demais horizontes. Em relação aos teores de fósforo, são baixos em todo o perfil, exceto no horizonte Ap, que apresentou valor alto, consequência da correção da fertilidade via adubação.

Esses solos apresentam poucas variações morfológicas, físicas e químicas, sendo observadas pequenas variações na sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 580 g kg⁻¹. Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 64 (Anexo).

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (LVd-5)

Essa classe de solo compõe a UM LVd-5, a qual ocupa área de 2.102 hectares, correspondendo a 3,3% da área do município de Marau. Estes solos são encontrados no terço superior de coxilhas, ocupando relevo plano com declives variando de 0% a 3%, e suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochiosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/3, úmida) no horizonte superficial A e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) nos horizontes subsuperficiais Bw.

A capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação por bases (V%) desses solos é alta no horizonte A, consequência da correção da acidez via calagem e correção da fertilidade. Nos demais horizontes, os valores de V% são baixos, associado a teores elevados de alumínio (2,2 a 2,7 cmolc kg⁻¹). A principal limitação agrícola desses solos está relacionada à baixa fertilidade natural, associada a altos teores de alumínio e baixa soma de bases trocáveis, mas que podem ser corrigidos por meio de calagem e adubação. O teor de matéria orgânica é baixo em todos os horizontes. Em relação aos teores de fósforo, são baixos em todo o perfil, exceto no horizonte A, que apresentou valor alto, consequência da correção da fertilidade via adubação. O horizonte superficial desse solo foi classificado com A proeminente, o qual é caracterizado por apresentar coloração escura e estrutura granular forte. Essas características conferem ao solo boas condições de infiltração de água e ambiente favorável ao desenvolvimento radicular, desde que não esteja compactado.

Esses solos apresentam poucas variações morfológicas, físicas e químicas, sendo observadas pequenas variações na sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 500 g kg⁻¹. Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil número 84 (Anexo).

NITOSSOLOS

A classe dos Nitossolos Vermelhos é caracterizada por possuir baixa variabilidade morfológica, química, física e presença de horizontes com pouca diferença de coloração, conferindo aparência muito similar aos Latossolos Vermelhos. Sua principal característica é a presença de horizonte B com uma estrutura mais desenvolvida (na forma de blocos angulares e/ou subangulares) com revestimento reluzente (cerosidade), que caracteriza o horizonte B nítico. Os Nitossolos Vermelhos mapeados no município de Marau apresentam sequência de horizontes A, AB, BA, B e A, BA, B, sendo solos pro-

fundos (> 150 cm), de coloração vermelha, indicando boas condições de drenagem. Alguns perfis identificados no município apresentam caráter eutrófico, distrófico, distroférico e alumínico, sendo as características de cada um discutidas separadamente.

As principais limitações nas características químicas desses solos referem-se à baixa fertilidade natural, forte acidez e baixa saturação por bases, quando apresentarem o caráter distrófico e distroférico, e altos teores de alumínio, quando apresentarem o caráter alumínico. Já os solos com caráter eutrófico apresentam alta fertilidade natural, sendo necessária apenas a correção dos teores de fósforo.

Em geral, o teor de fósforo disponível para as plantas é muito baixo nas classes dos Nitossolos Vermelhos, devido à baixa reserva natural no solo, associada aos teores elevados de óxidos de ferro, que fazem ligações específicas (adsorção específica) com o P_2O_5 , deixando-o indisponível para as plantas. Assim, são elevadas as doses de adubação fosfatada nesses solos, para se atingir a classe “alta” e “muito alta” de disponibilidade para as plantas (Manual..., 2016).

A correção da acidez e neutralização do alumínio pode ser realizada pelo uso de corretivo (calcário) incorporado ao solo ou aplicado em superfície, dependendo do sistema de produção e da dose recomendada em cada situação. Da mesma forma, os teores de bases trocáveis e fósforo podem ser corrigidos mediante adubação. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/RS-SC) (Manual..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada sistema de produção.

Esses solos não apresentam limitações físicas moderadas, sendo observados em alguns casos problemas de mecanização agrícola, devido aos teores elevados de argila no horizonte superficial (> 500 g kg⁻¹ de argila), que condicionam alta pegajosidade nos implementos agrícolas, quando o solo se encontra muito úmido. O tráfego de máquinas pesadas quando o solo se encontra nessa condição favorece a compactação e desestruturação do solo. Isso o torna mais suscetível à compactação, o que pode causar redução da taxa de infiltração nos horizontes superficiais, causando o escoamento superficial e provocando erosão laminar e entressulcos. Assim, recomenda-se trafegar nesses solos quando a umidade estiver no ponto de friabilidade. Além disso, a estrutura moderada a forte em blocos angulares e/ou subangulares nos horizontes subsuperficiais B conferem menor taxa de infiltração de água, comparada ao horizonte Bw dos Latossolos. Consequentemente, áreas de Nitossolos sob condições de relevo ondulado e/ou forte ondulado são mais suscetíveis à perda de água e solo por escoamento superficial. Portanto recomenda-se manter o solo com boa cobertura de palha (8 a 12 toneladas/hectare), associada a práticas de plantio em nível e, se necessário, o uso de terraceamento.

NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico, latossólico, típico (NVe)

Essas classes de solo compõem as unidades de mapeamento NVe-1 (Nitossolo Vermelho Eutrófico chernossólico), NVe-2 (Nitossolo Vermelho Eutrófico latossólico) (Figura 17) e NVe-3 (Nitossolo Vermelho Eutrófico típico), as quais ocupam área de 1.738, 1.847 e 1.049 hectares, correspondendo a 2,8%, 2,9% e 1,7%, respectivamente, da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço superior e médio de coxilhas, ocupando relevo suave ondulado e ondulado. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro no horizonte superficial A e bruno-avermelhado a vermelho-escuro nos horizontes subsuperficiais B.

Esses solos apresentam boa fertilidade natural, com capacidade de troca de cátions (CTC) média em todo o perfil e alta saturação por bases, como V% maior que 50% na parte dos horizontes. Os teores de alumínio trocável são baixos (próximos de zero). A principal limitação química desses so-

los está relacionada ao baixo teor de fósforo disponível, o que pode ser facilmente corrigido por meio de adubação. O teor de matéria orgânica é alto nos horizontes superficiais.

O horizonte superficial da unidade de mapeamento NVe-1 foi classificado com A chernozêmico, o qual é caracterizado por apresentar coloração escura, estrutura granular forte e saturação por bases maior que 65%. Essas características conferem ao solo boas condições de infiltração de água e fertilidade, conferindo ótimas condições para o desenvolvimento radicular, desde que não esteja compactado. Os solos da unidade de mapeamento NVe-2 apresentam a denominação latossólico no quarto nível categórico, indicando a presença de um horizonte B latossólico (Bw) abaixo do horizonte B nítico (SANTOS et al., 2018).

Os solos das três unidades de mapeamento apresentam poucas variações morfológicas, físicas e químicas, sendo observadas pequenas variações na sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 500 g kg^{-1} . Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessas unidades de mapeamento, consultar os perfis de número 09, 37 e 95 (Anexo).

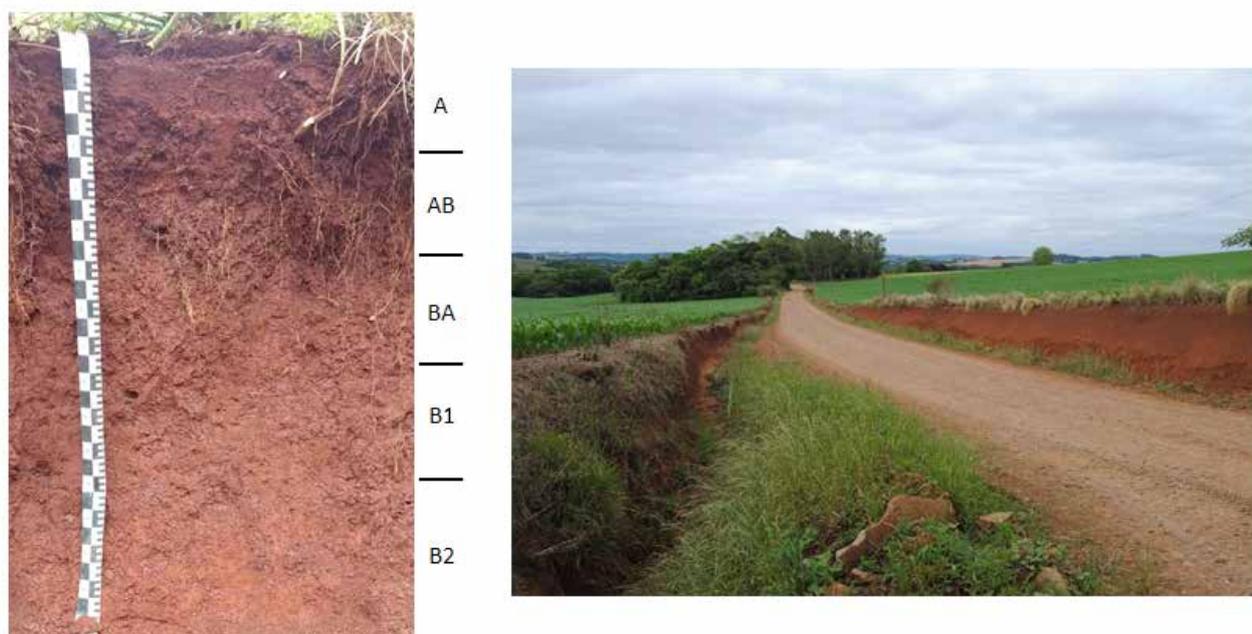


Foto: Pablo Miguel

Figura 17. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento NVe-2.

NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico (NVa)

Essa classe de solo compõe as unidades de mapeamento NVa-1 (Figura 18), NVa-2 e a associação NVa-1+CXva (Nitossolo Vermelho Alumínico típico + Cambissolo Háplico Ta Alumínico típico), as quais ocupam área de 988, 645 e 1.471 hectares, correspondendo a 1,6%, 1,0% e 2,3%, respectivamente, da área do município de Marau. A classe dos NVa ocorre no terço superior de coxilhas, ocupando relevo suave ondulado com declives variando de 3% a 8%, e ondulado com declives variando de 8% a 20%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochiosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) no horizonte superficial A e bruno-avermelhado (2,5 YR 3/4, úmida) nos horizontes subsuperficiais B.

Esses solos apresentam baixa fertilidade natural, sendo sua principal limitação relacionada à acidez, alto teor de alumínio trocável (maior $3,0 \text{ cmolc kg}^{-1}$) e alta saturação por alumínio em grande parte

dos horizontes. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil. Apresentam saturação por bases (V%) baixa em todo o perfil, associada a teores baixos de cálcio, magnésio e potássio. O teor de fósforo é muito baixo e o de matéria orgânica é baixo em todos os horizontes. A baixa fertilidade desses solos pode ser facilmente corrigida mediante correção da acidez e adubação seguindo as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/RS-SC) (Manual..., 2016).

Esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 500 g kg⁻¹. Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessas unidades de mapeamento, consultar os perfis de número 14 e 49 (Anexo).



Figura 18. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento NVa-1.

NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico (NVdf)

Essa classe de solo compõe as UM NVdf-1, NVdf-2 e a associação NVdf-2+CXba (Nitossolo Vermelho Distroférico latossólico + Cambissolo Háplico Ta Alumínico típico), as quais ocupam área de 5.006, 20.012 e 1.275 hectares, correspondendo a 7,9%, 31,7% e 1,7%, respectivamente, da área do município de Marau. A classe dos NVdf ocorre no terço superior e médio de coxilhas, ocupando relevo suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com ausência de pedregosidade e rochiosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro no horizonte superficial A e bruno-avermelhado nos horizontes subsuperficiais B. Os Nitossolos Vermelhos dessas unidades de mapeamento se diferenciam dos demais por apresentarem o caráter distroférico, que indica saturação por bases menor que 50%, associada a teores de ferro (Fe₂O₃) entre 180 e 350 g kg⁻¹ na maior parte do horizonte B (Santos et al., 2018). Além disso, esses solos apresentam a denominação latossólico no quarto nível categórico, indicando um horizonte B latossólico (Bw) abaixo do horizonte B nítico (Santos et al., 2018).

Esses solos apresentam baixa fertilidade natural, sendo sua principal limitação relacionada à acidez, alto teor de alumínio trocável (maior 2,0 cmol_c kg⁻¹) e alta saturação por alumínio em grande parte

dos horizontes. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil. Apresentam saturação por bases (V%) baixa em todo o perfil, associada a teores baixos de cálcio, magnésio e potássio, exceto no horizonte Ap, onde a V% é alta (maior 50%), com teores médios de cálcio, magnésio, potássio e fósforo, consequência de práticas de calagem e adubação. O teor de fósforo nos demais horizontes é muito baixo. O teor de matéria orgânica é baixo em todos os horizontes. A baixa fertilidade desses solos pode ser facilmente corrigida mediante correção da acidez e adubação, seguindo-se as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/RS-SC) (Manual..., 2016).

Esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 600 g kg⁻¹. Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessas unidades de mapeamento, consultar os perfis de número 26 e 91 (Anexo).

NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (NVd)

Essa classe de solo compõe a unidade de mapeamento NVd, a qual ocupa área de 1.173 hectares correspondendo a 1,9% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço superior de coxilhas, ocupando relevo suave ondulado com declives variando de 3% a 8%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, isentos de pedregosidade e rochosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro no horizonte superficial A e bruno-avermelhado nos horizontes subsuperficiais B.

Esses solos apresentam baixa fertilidade natural, sendo sua principal limitação relacionada à acidez, alto teor de alumínio trocável (maior 2,0 cmol_c kg⁻¹) e alta saturação por alumínio em grande parte dos horizontes. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é média em todo o perfil. Apresentam saturação por bases (V%) baixa em todo o perfil, associada a teores baixos de cálcio, magnésio e potássio, exceto no horizonte Ap, onde a V% é alta (maior 50%), com teores médios de cálcio, magnésio, potássio e fósforo, consequência de práticas de calagem e adubação. O teor de fósforo nos demais horizontes é muito baixo. O teor de matéria orgânica é médio no horizonte Ap e baixo nos demais horizontes. A baixa fertilidade desses solos pode ser facilmente corrigida mediante correção da acidez e adubação, seguindo-se as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/RS-SC) (Manual..., 2016).

Esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A limitação física desses solos está relacionada ao elevado teor de argila no horizonte superficial, chegando a valores próximos de 600 g kg⁻¹. Isso confere alta suscetibilidade à compactação, caso as operações agrícolas sejam realizadas em condições de solo úmido. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessas unidades de mapeamento, consultar o perfil de número 58 (Anexo).

NEOSSOLOS

A classe dos Neossolos é caracterizada por solos de formação recente, pouco desenvolvidos, apresentando alta variação morfológica, química e física, sendo sua principal característica a ausência de horizonte subsuperficial B (SANTOS et al., 2018). Nos Neossolos encontrados no município de Marau, predominam Neossolos Litólicos e Neossolos Regolíticos, ambos sobre relevo ondulado e forte ondulado, com sequência de horizontes A, C; A, Cr; A, C, R. São solos pouco profundos (< 50 cm), de coloração bruno-avermelhado-escuro a bruno-escuro, indicando boas condições de drenagem. Todos possuem caráter *eutrófico*, apresentando saturação por bases maior que 50% na

maior parte do horizonte A (Santos et al., 2018). Esse conjunto de atributos confere a esses solos boa fertilidade natural, no entanto, apresentam limitações fortes quanto à mecanização, devido à pedregosidade e rochiosidade, e quanto ao desenvolvimento radicular e armazenamento de água, devido à pouca profundidade efetiva (Streck et al., 2018).

A principal limitação química desses solos está relacionada ao baixo teor de fósforo disponível, o que pode ser facilmente corrigido por meio de adubação. Recomenda-se fazer coleta de amostras de solo conforme o Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (MAC/RS-SC) (Manual..., 2016) e consultar um técnico para fazer a recomendação mais adequada para cada sistema de produção.

A principal limitação nas características físicas desses solos refere-se à menor profundidade efetiva em relação ao Argissolos, Latossolos, Nitossolos e Cambissolos, e à textura média no horizonte superficial. Isso condiciona maior suscetibilidade à erosão, pois a capacidade de armazenamento de água desses solos é baixa; associada à textura mais arenosa na superfície, isso confere maior suscetibilidade à desagregação e dispersão das partículas de solo, favorecendo o escoamento superficial e a perda de solo em condições de relevo ondulado e forte ondulado. Assim, recomenda-se manter o solo sempre coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, principalmente no período do inverno, quando as chuvas são mais frequentes na região. Nesse período, pode ser utilizado o consórcio de aveia, nabo forrageiro e ervilhaca, com o objetivo de proteger o solo contra o impacto das gotas de chuva e, ao mesmo tempo, aumentar o teor de matéria orgânica, visando melhorar a agregação do solo.

Em geral, os Neossolos mapeados no município de Marau, se bem manejados, com práticas de controle do processo erosivo e incremento de palhada visando cobertura do solo, são solos que podem apresentar potencial agrícola para culturas perenes, frutíferas e pastagens nativas e/ou cultivadas, principalmente aqueles com profundidade efetiva próxima a 50 cm.

NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário e típico (RRe)

Essas classes de solos foram mapeadas em associação com outras classes de solo, formando as seguintes unidades de mapeamento (UM): RRe-1+RLe (Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos + Neossolo Litólico Eutrófico típico), RRe-2+RLe (Neossolo Regolítico Eutrófico leptofragmentário + Neossolo Litólico Eutrófico típico), RRe-2+CXba (Neossolo Regolítico Eutrófico leptofragmentário + Cambissolo Háplico Tb Alumínico típico), RRe-2+RLe+CXva (Neossolo Regolítico Eutrófico leptofragmentário + Neossolo Litólico Eutrófico típico + Cambissolo Háplico Ta Alumínico típico), RRe-3+RLe (Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos + Neossolo Litólico Eutrófico típico), RRe-4 (Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos), RRe-4+RLe+NVdf-2 (Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos + Neossolo Litólico Eutrófico típico + Nitossolo Vermelho Distroférico latossólico), RRe-4+RLe+CXba (Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos + Neossolo Litólico Eutrófico típico + Cambissolo Háplico Tb Alumínico típico) e RRe-4+CXba (Neossolos Regolíticos Eutróficos típicos + Cambissolo Háplico Tb Alumínico típico). Essas UM ocupam, respectivamente, 1.739; 1.002; 510; 2.577; 2.382; 553; 419; 621; e 96 hectares da área do município de Marau (Figura 19 e Figura 20).

Esses solos são encontrados no terço superior e médio de coxilhas, ocupando relevo ondulado com declives, variando de 8% a 20% e forte ondulado com declives variando de 20% a 45%. Desenvolveram-se a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com pedregosidade moderada a forte e ausência de rochiosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro, bruno-escuro e bruno-muito-escuro no horizonte A.

Os solos das unidades de mapeamento RRe-1, RRe-2 e RR3-4 apresentam horizonte superficial A moderado, caracterizado por apresentar baixo teor de matéria orgânica. Já os solos na unidade RRe-3 apresentam horizonte A chernozêmico, o qual é caracterizado por apresentar coloração escura, estrutura granular moderada a forte e saturação por bases maior que 65% (SANTOS et al.,

2018). Essas características conferem ao solo boas condições de infiltração de água e fertilidade, conferindo ótimas condições para o desenvolvimento radicular, desde que não esteja compactado.

Os solos das quatro unidades de mapeamento apresentam boa fertilidade natural, saturação por bases maior que 50% e baixos teores de alumínio trocável. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é alta em todo o perfil. Os teores de fósforo e matéria orgânica variam entre baixo e médio a alto entre as quatro unidades de mapeamento. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessas unidades de mapeamento, consultar os perfis de número 29, 32, 42 e 107 (Anexo).

Esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A principal limitação desses solos se refere à menor profundidade efetiva e textura média no horizonte superficial, associadas a condições de relevo ondulado e forte ondulado. Isso confere alta suscetibilidade à perda de solo e água. Assim, recomenda-se manter o solo sempre coberto com plantas de cobertura que produzam grande quantidade de palhada ao longo do ano, principalmente no período do inverno, quando as chuvas são mais frequentes na região. Em caso de uso agrícola com culturas anuais, é imprescindível aplicar práticas conservacionistas de solo para minimizar a degradação do solo e no ambiente.

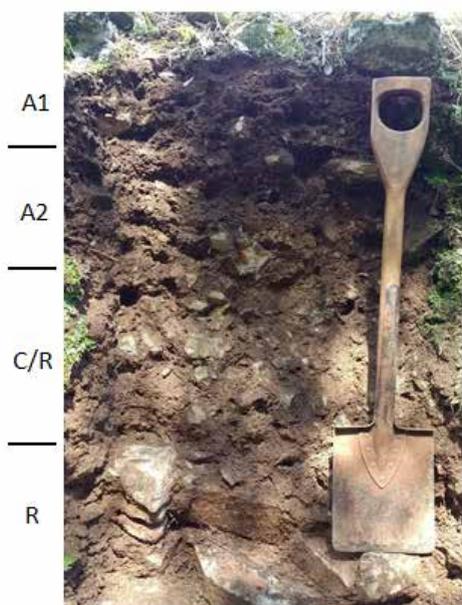


Foto: Pablo Miguel

Figura 19. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento RRe-1.



Figura 20. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento RRe-2.

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico (RLe)

Essa classe de solo compõe a unidade de mapeamento RLe (Figura 21), a qual ocupa 191 hectares, correspondendo a 0,3% da área do município de Marau. Esses solos são encontrados no terço superior e médio de coxilhas, ocupando relevo ondulado com declives variando de 8% a 20%, e forte ondulado com declives variando de 20% a 45%. São desenvolvidos a partir do intemperismo de rochas de basalto derivadas da Formação Serra Geral. São solos bem drenados, com sequência de horizontes A, A/C e R, presença de pedregosidade moderada a forte e ausência de rochosidade. Apresentam pouca variação de cor ao longo do perfil, com coloração bruno-avermelhado-escuro, bruno-escuro e bruno-muito-escuro no horizonte A.

O horizonte superficial foi classificado como A chernozêmico, o qual é caracterizado por apresentar coloração escura, estrutura granular moderada a forte e saturação por bases maior que 65% (SANTOS et al., 2018). Essas características conferem ao solo boas condições de infiltração de água e fertilidade, propiciando ótimo desenvolvimento radicular, desde que não esteja compactado. Os solos das quatro unidades de mapeamento apresentam boa fertilidade natural, saturação por bases maior que 50% e baixos teores de alumínio trocável. A capacidade de troca de cátions (CTC) desses solos é muito alta em todo o perfil. O teor de fósforo é muito baixo e o teor de matéria orgânica é alto. Para mais informações sobre as características morfológicas, químicas e físicas dessa unidade de mapeamento, consultar o perfil de número 33 (Anexo).

Esses solos podem apresentar variações na espessura, sequência dos horizontes, textura e teor de matéria orgânica do horizonte superficial. A principal limitação desses solos se refere à menor profundidade efetiva (menor que 15 cm), presença de pedregosidade e textura média no horizonte superficial. Essas características, associadas a condições de relevo ondulado e forte ondulado, implicam restrições à mecanização e alta suscetibilidade à perda de solo e água e, conseqüentemente, degradação do solo. Assim, recomenda-se manter o solo com vegetação nativa; se utilizado com sistemas de produção, utilizar preferencialmente culturas perenes, associadas a práticas conservacionistas de solo.

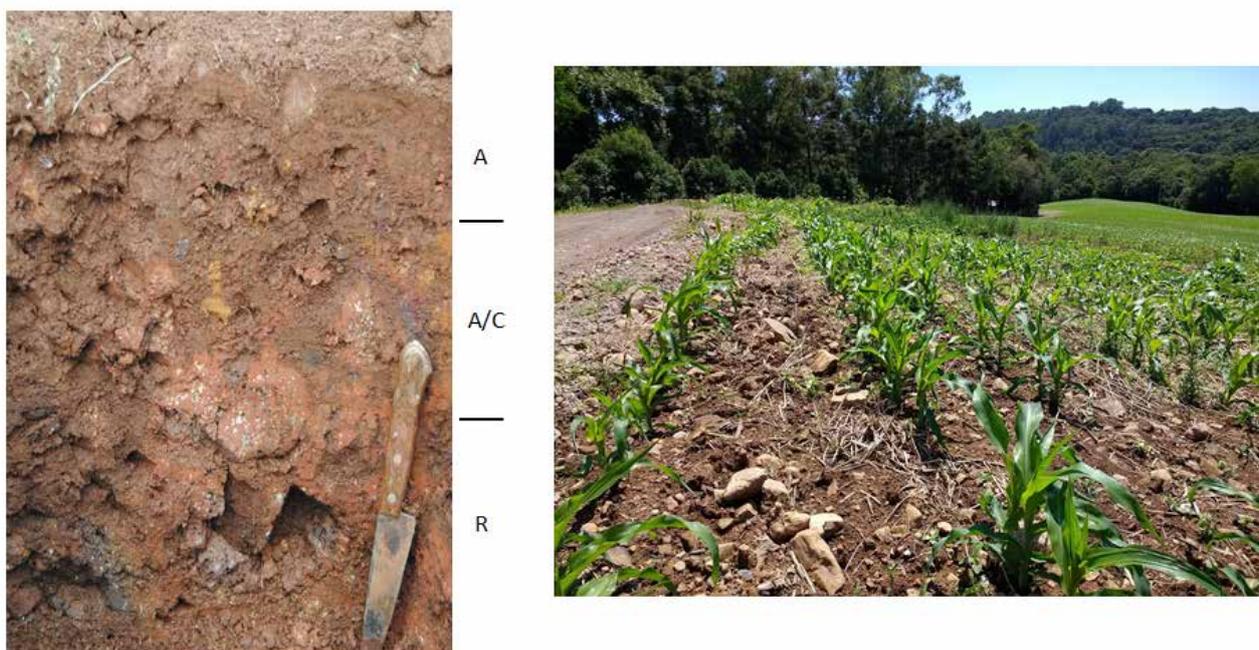


Foto: Pablo Miguel

Figura 21. Perfil e paisagem de ocorrência da unidade de mapeamento RLe.

Levantamento de solos semidetalhado

Foram confeccionados três mapas de solos semidetalhados, referentes ao levantamento de solos do município de Marau. Na Figura 22, é apresentado um mapa geral do município; a Figura 23 representa o levantamento de solos para os distritos de São Miguel e Veado Pardo; Figura 24 para os distritos de Laranjeira e a sede municipal. Os símbolos representados nessas Figuras são detalhados na Tabela 5.

Tabela 5. Legenda das unidades de mapeamento, conforme as Figuras 22, 23 e 24.

Legenda	Descrição
CXba + NVdf-2	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo forte ondulado, substrato basalto; e NITOSSOLO VERMELHO Distroférrico latossólico A moderado, textura argilosa/muito argilosa ¹ , fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
CXba + RRe-2	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo ondulado, substrato basalto; e NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário A moderado, textura franca, fase relevo ondulado substrato basalto. Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico e NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário
CXba + RRe-4	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo forte ondulado, substrato basalto; e NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado, textura franco/franco argiloarenosa, fase relevo ondulado, substrato riocacito.
CXva + RRe-2	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A moderado, textura argilosiltosa/argilosiltosa, fase relevo ondulado, substrato basalto; e NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário A moderado, textura franca, fase relevo ondulado substrato basalto.
CXva + RRe-2 + RLe	Associação de CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A moderado, textura argilosiltosa/argilosiltosa, fase relevo ondulado substrato basalto; NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário A moderado, textura franca, fase relevo ondulado, substrato basalto; e NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
LVd-1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico A proeminente, textura franco-argiloarenosa/argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato arenito.
LVd-2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado, textura muito argilosa/muito argilosa, fase relevo ondulado, substrato basalto.
LVd-3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado, textura muito argilosa/muito argilosa, fase relevo ondulado substrato basalto.

Legenda	Descrição
LVd-4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado, textura muito argilosa/muito argilosa, fase relevo ondulado, substrato basalto.
LVd-5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado, textura muito argilosa/muito argilosa, fase relevo ondulado, substrato basalto.
NVa-1	NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado, textura argilosa/argilosa fase relevo ondulado substrato basalto.
NVa-1 + CXva	Associação de NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado, textura argilosa/argilosa, fase relevo ondulado, substrato basalto; e CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A moderado, textura argilossiltosa/argilossiltosa, fase relevo ondulado, substrato basalto.
NVa-2	NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
NVd	NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
NVdf-1	NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
NVdf-2	NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
NVdf-2 + CXba	Associação de NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto; e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo forte ondulado, substrato basalto
NVe-1	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico A chernozêmico, textura argilossiltosa/argilossiltosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
NVe-2	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico latossólico A, moderado textura argilossiltosa/muito argilosa, fase relevo ondulado, substrato basalto.
NVe-3	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico A proeminente, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
PVa-1	ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado, textura francoargilosa/argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato arenito.
PVa-2	ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico A proeminente, textura francoargilosa/argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato arenito.
PVva	ARGISSOLO VERMELHO Ta Alumínico típico A moderado, textura francoargilosa/argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
RLe	NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
RRe-1 + RLe	Associação de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto; e NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
RRe-2 + CXba	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário A moderado, textura franca, fase relevo ondulado, substrato basalto; e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo forte ondulado, substrato basalto.
RRe-2 + RLe	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário A moderado, textura franca, fase relevo ondulado, substrato basalto; e NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
RRe-2 + RLe + CXva	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário A moderado, textura franca, fase relevo ondulado, substrato basalto; NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto; e CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A moderado, textura argilossiltosa/argilossiltosa, fase relevo ondulado, substrato basalto.
RRe-3 + RLe	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo ondulado, substrato basalto; e NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
RRe-4	NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado, textura franco/franco argiloarenosa, fase relevo ondulado, substrato riodacito.
RRe-4 + CXba	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado, textura franco/franco argiloarenosa, fase relevo ondulado, substrato riodacito; e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo forte ondulado, substrato basalto.

Legenda	Descrição
RRe-4 +CXba + NVdf-2	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado, textura franco/franco argiloarenosa, fase relevo ondulado, substrato riodacito; CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo forte ondulado, substrato basalto; e NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.
RRe-4 + RLe + CXba	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado, textura franco/franco argiloarenosa, fase relevo ondulado, substrato riodacito; NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto; e CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado, textura franco argilosa/argilosa, fase relevo forte ondulado, substrato basalto.
RRe-4 + RLe + NVdf-2	Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado, textura franco/franco argiloarenosa, fase relevo ondulado, substrato riodacito; NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico, textura franca, fase relevo suave ondulado, substrato basalto; e NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado, textura argilosa/muito argilosa, fase relevo suave ondulado, substrato basalto.

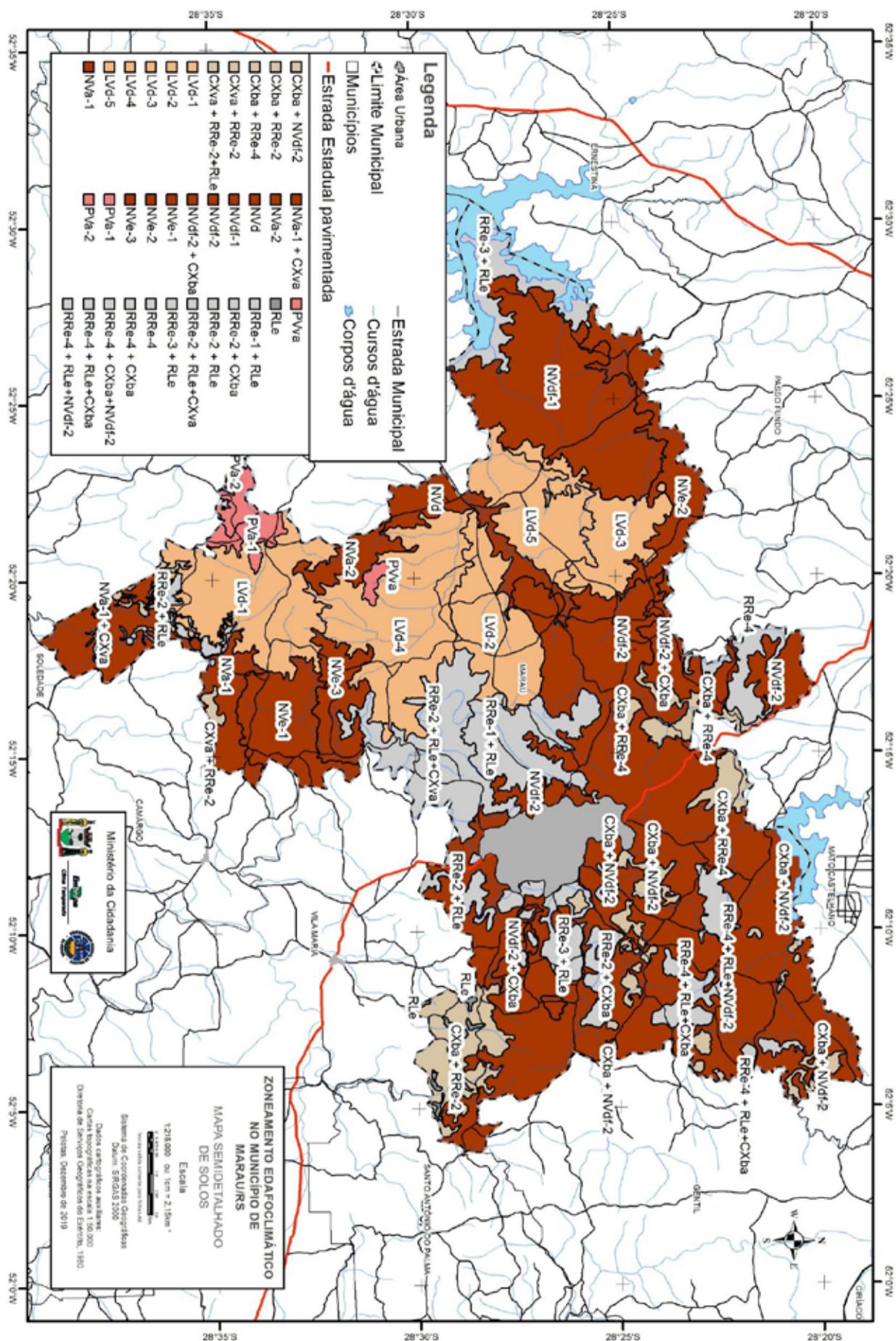


Figura 22. Mapa do levantamento semidetalhado de solos para os Município de Marau, RS.

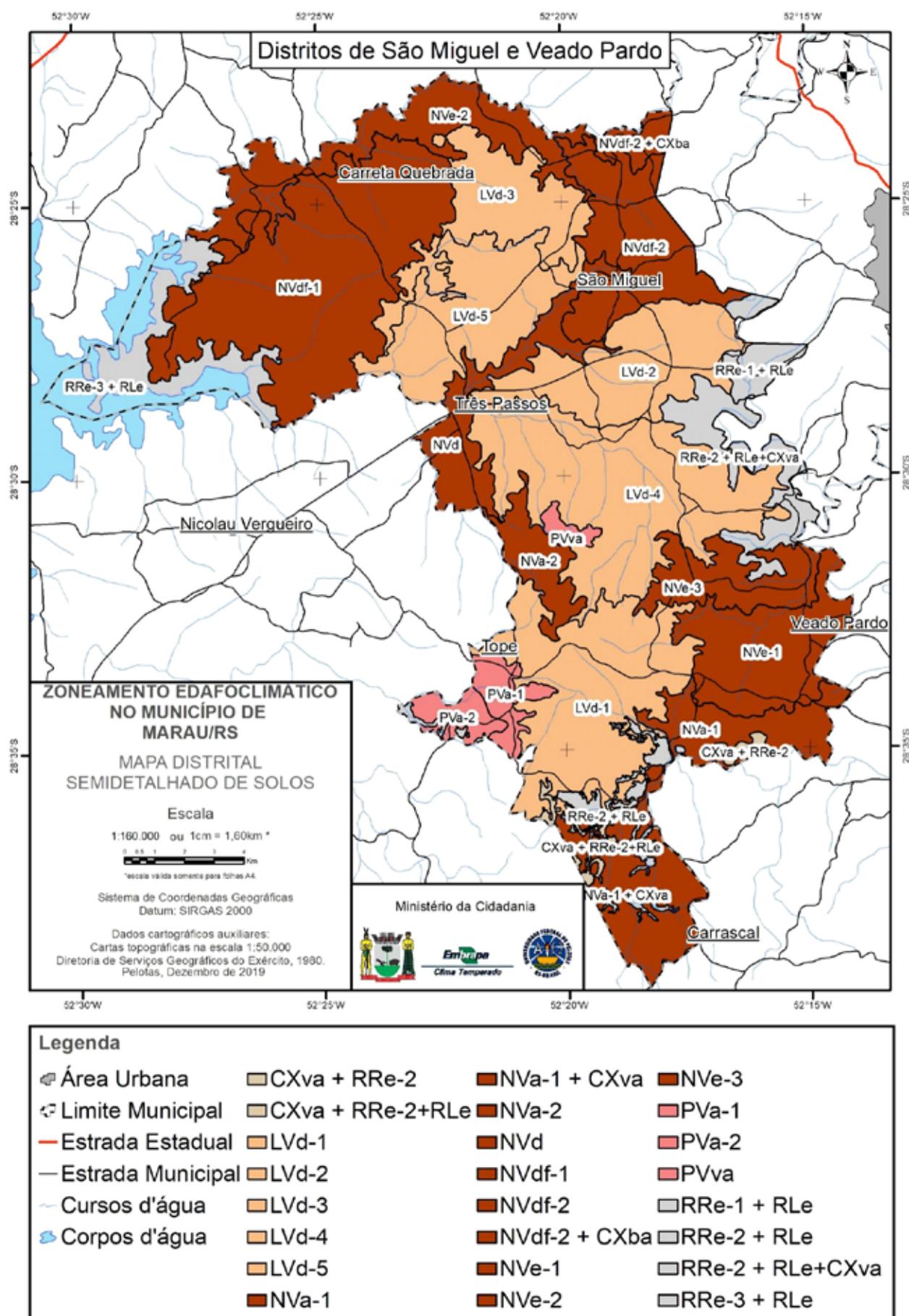


Figura 23. Mapa do levantamento semidetalhado de solos para os distritos de São Miguel e Veado Pardo.

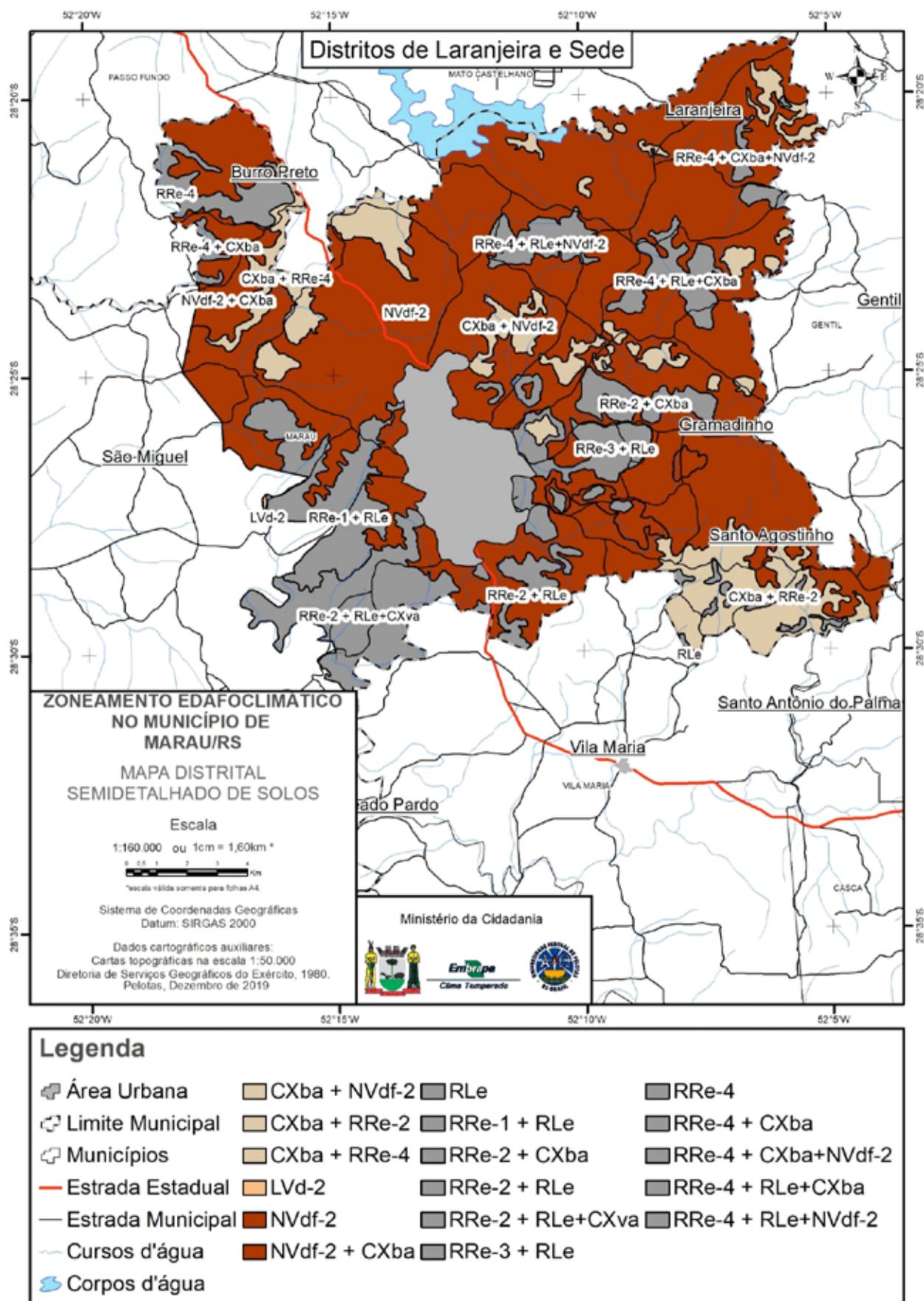


Figura 24. Mapa do levantamento semidetalhado de solos para os distritos de Laranjeira e Sede municipal.

CAPÍTULO 3 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

No Rio Grande do Sul, predomina o clima subtropical úmido com duas estações bem definidas. Segundo a classificação de Köppen, na maior parte do território prevalece o clima de tipo Cfa, com chuvas bem distribuídas no decorrer do ano e verão quente. Já na região nordeste do estado, predomina o clima tipo Cfb, também sempre úmido, mas com verão ameno (Pessoa, 2017), como acontece na maior parte do município de Marau. Por outro lado, as temperaturas sofrem variações em função da altitude. Assim, as áreas baixas apresentam clima tropical, e onde ocorrem elevações predomina o clima temperado. Avaliações apontam que, no RS, um aumento da altitude em 100 m representa uma diminuição de temperatura de aproximadamente meio grau Celsius (Cargnelutti Filho et al., 2006).

Há três estações meteorológicas e três estações pluviométricas próximas do município de Marau, cujas localidades, altitudes e instituições proprietárias são indicadas na Tabela 6. A altitude apresenta média de 541 m com desvio padrão de 83 m, sendo considerada “uniforme”, em função da pouca variabilidade e do baixo número de estações envolvidas. Dados meteorológicos dessas estações foram compilados conforme sistematização trimestral (Tabela 7). As temperaturas e precipitações correspondem a um clima moderado, com invernos frios e verões quentes, mas sem fortes extremos, como esperado para o clima Cfb.

Tabela 6. Dados de localização das estações meteorológicas/pluviométricas próximas ao município de Marau-RS.

Localidade (Identificação)	Tipo de estação	Altitude	Instituição
Barros Cassal – RS (B)	Pluviométrica	488 m	Fepagro/ANA
Carazinho – RS (C)	Pluviométrica	585 m	FepagroANA
Ibirubá – RS (I)	Meteorológica	455 m	Inmet
Não-Me-Toque – RS (N)	Pluviométrica	504 m	Fepagro/ANA
Passo Fundo – RS (P)	Meteorológica	684 m	INMET
Soledade – RS (S)	Meteorológica	530 m	Fepagro

Tabela 7. Dados meteorológicos das estações próximas ao município de Marau. 1º trimestre = dez., jan., fev.; 2º trimestre = mar., abr., maio.; 3º trimestre = jun., jul., ago.; 4º trimestre = set., out., nov. Letras da primeira coluna correspondem aos locais conforme Tabela 6.

Identificação do local	1º trimestre (verão)	2º trimestre (outono)	3º trimestre (inverno)	4º trimestre (primavera)	Variável
Ibirubá – RS	22,0	17,9	13,4	17,9	Temperatura média (°C)
Passo Fundo – RS	21,9	17,7	13,3	17,7	Temperatura média (°C)
Soledade – RS	21,6	17,9	13,2	16,9	Temperatura média (°C)
Soledade – RS	16,1	9,7	8,4	16,1	Temperatura média mínima (°C)
Soledade – RS	31,6	31,0	27,0	30,4	Temperatura média máxima (°C)
Soledade – RS	226	193	167	203	Insolação média (horas)
Passo Fundo – RS	-	-	422	-	Horas de frio (maio a set.)
Soledade – RS	-	-	366	-	Horas de frio (maio a set.)
Barros Cassal – RS	443	386	459	567	Precipitação acumulada (mm)
Carazinho – RS	454	412	473	513	Precipitação acumulada (mm)
Não-Me-Toque – RS	486	446	426	517	Precipitação acumulada (mm)

Foram elaborados recortes, para o município, a partir dos mapas do *Atlas Climático da Região Sul* (WREGE et al., 2012). A temperatura média apresenta valores menores nas partes altas e declivosas, e valores mais elevados nas partes baixas do município, com presença de corpos hídricos, conforme: Figura 25, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro; Figura 26, nos meses de março, abril e maio; Figura 27, nos meses de junho, julho e agosto; e Figura 28, nos meses de setembro, outubro e novembro.

Com uma configuração próxima, a temperatura média máxima mantém padrão semelhante com variação de temperatura de 27 a 29 °C. Esse padrão fica muito parecido para a média de outono. A temperatura média na primavera apresenta baixos valores nos extremos declivosos do município. Já as horas de frio variam de 251 a 300 horas nas partes baixas, e de 301 a 350 horas nas partes de altitude moderada a alta e declivosas (Figura 29).

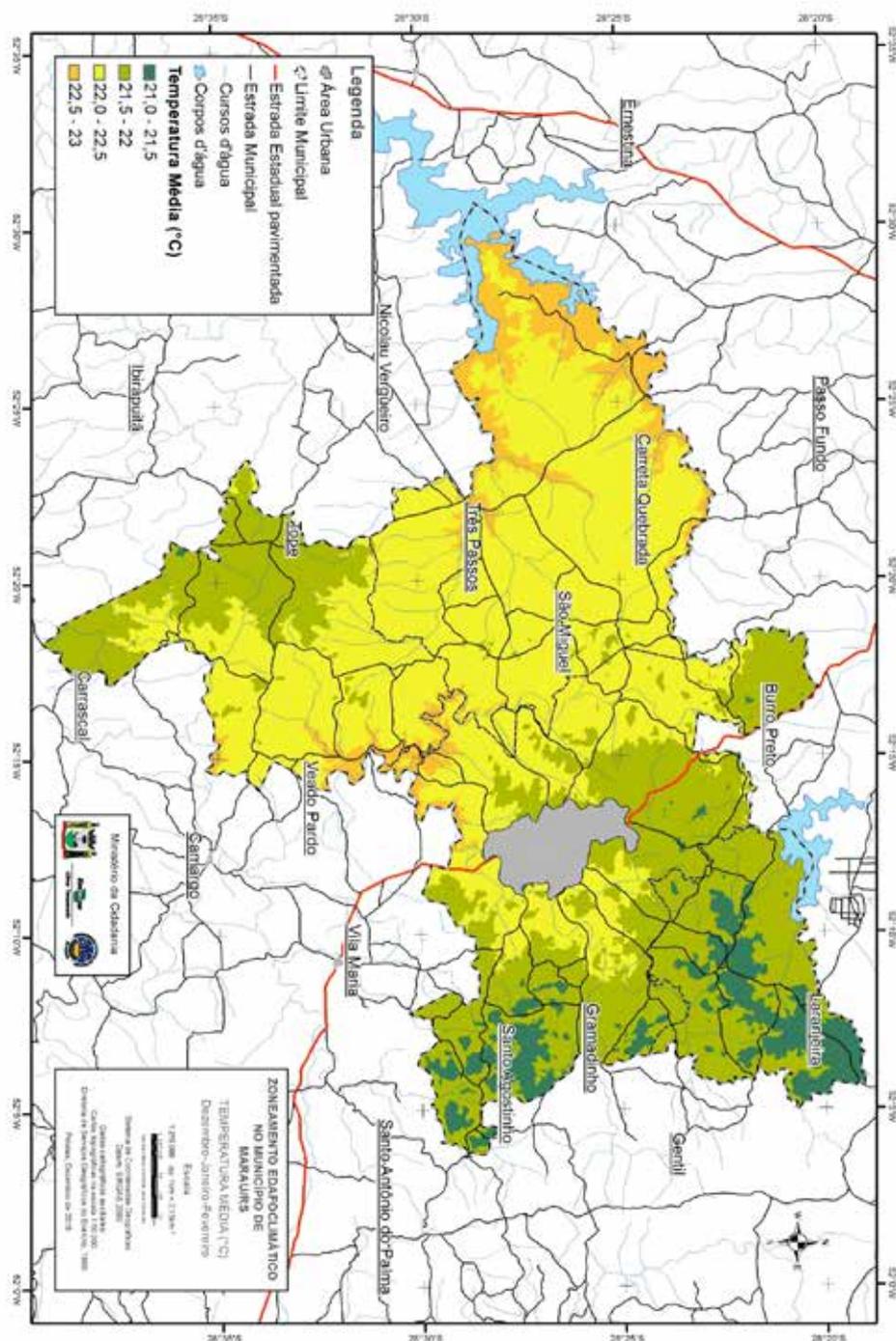


Figura 25. Mapa da temperatura média em °C para os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro para o município de Marau.

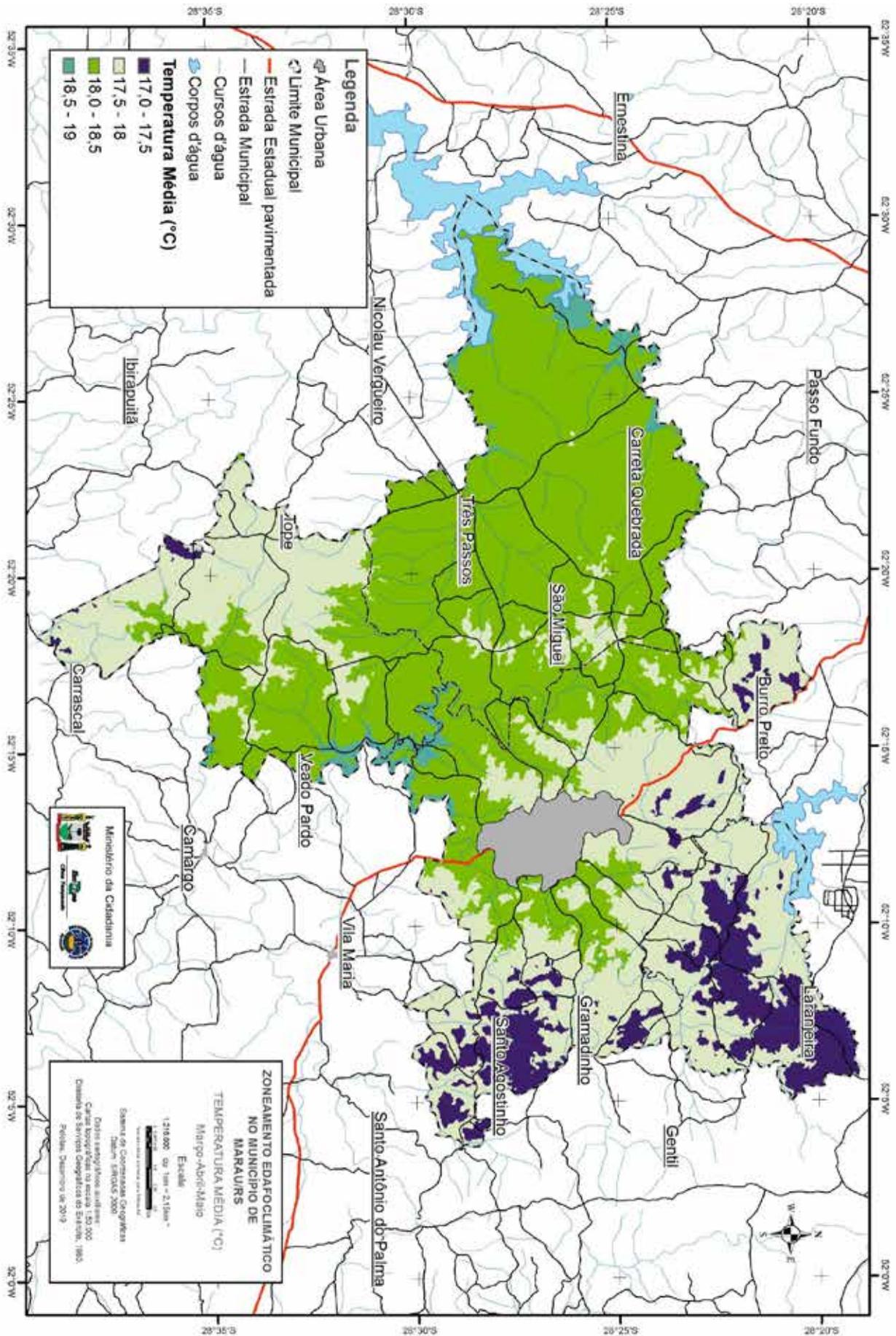


Figura 26. Mapa da temperatura média em °C para os meses de Março, Abril e Maio para o município de Marau.

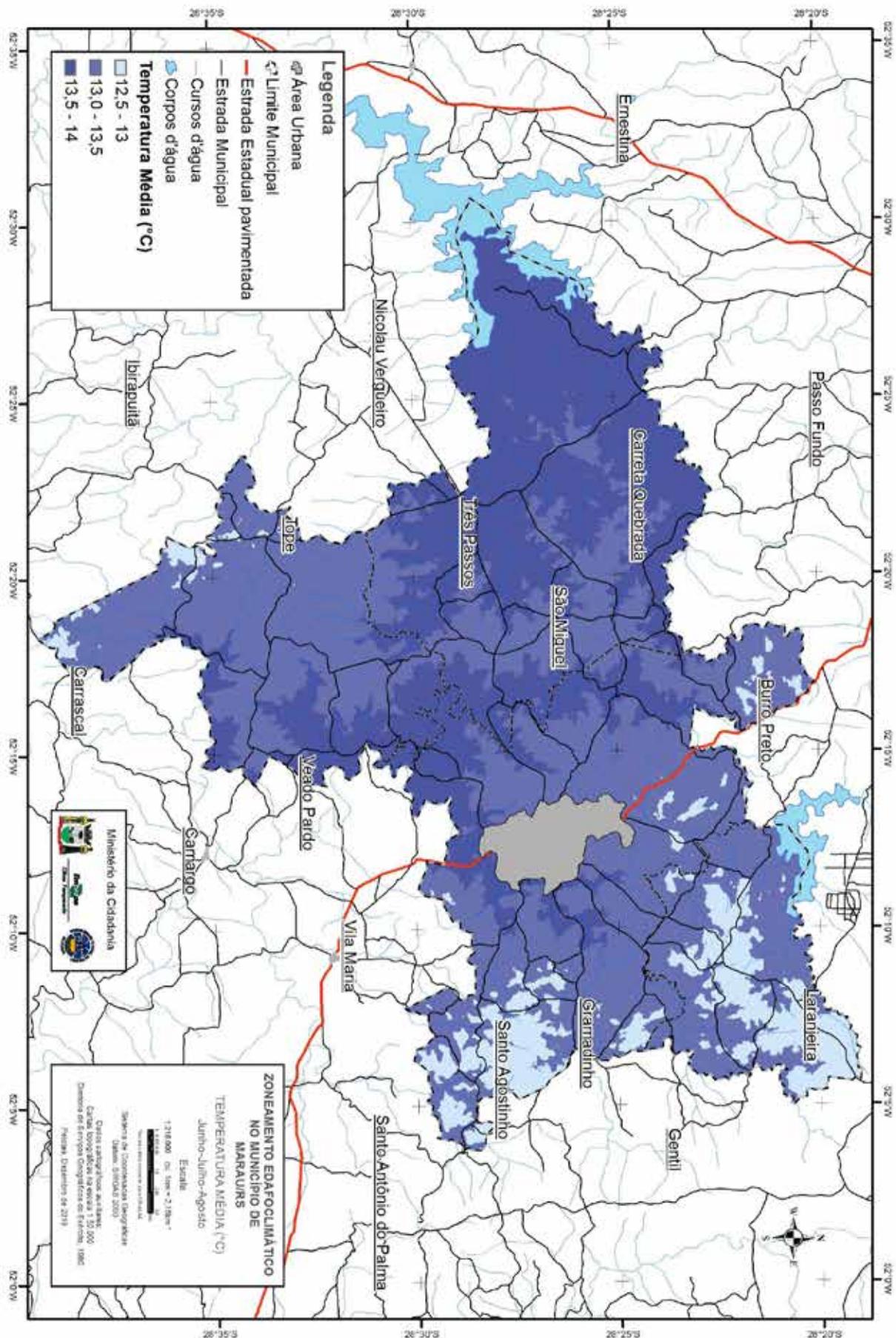


Figura 27. Mapa da temperatura média em °C para os meses de Junho, Julho e Agosto para o município de Marau.

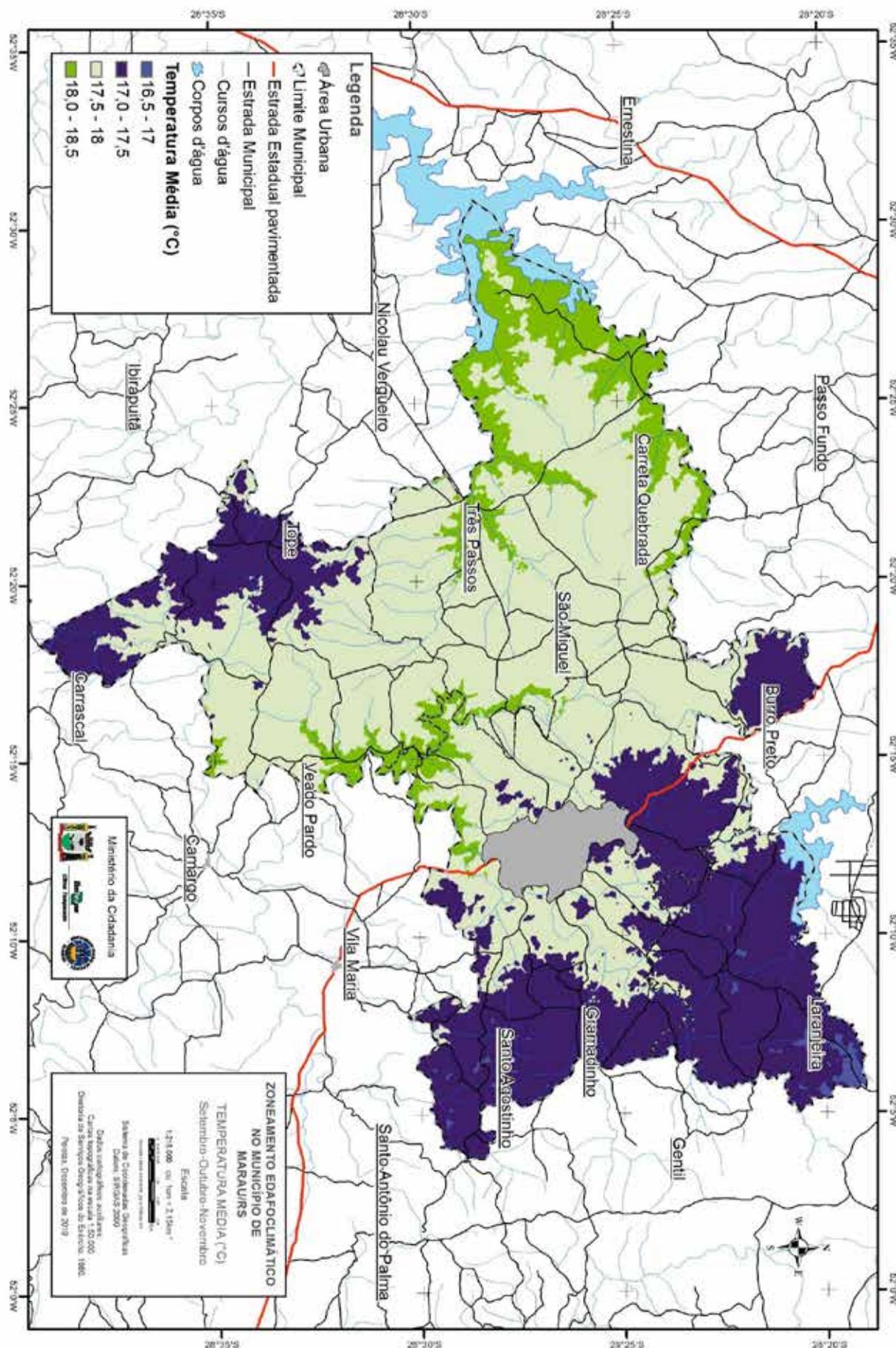


Figura 28. Mapa da temperatura média em °C para os meses de Setembro, Outubro e Novembro para o município de Marau.

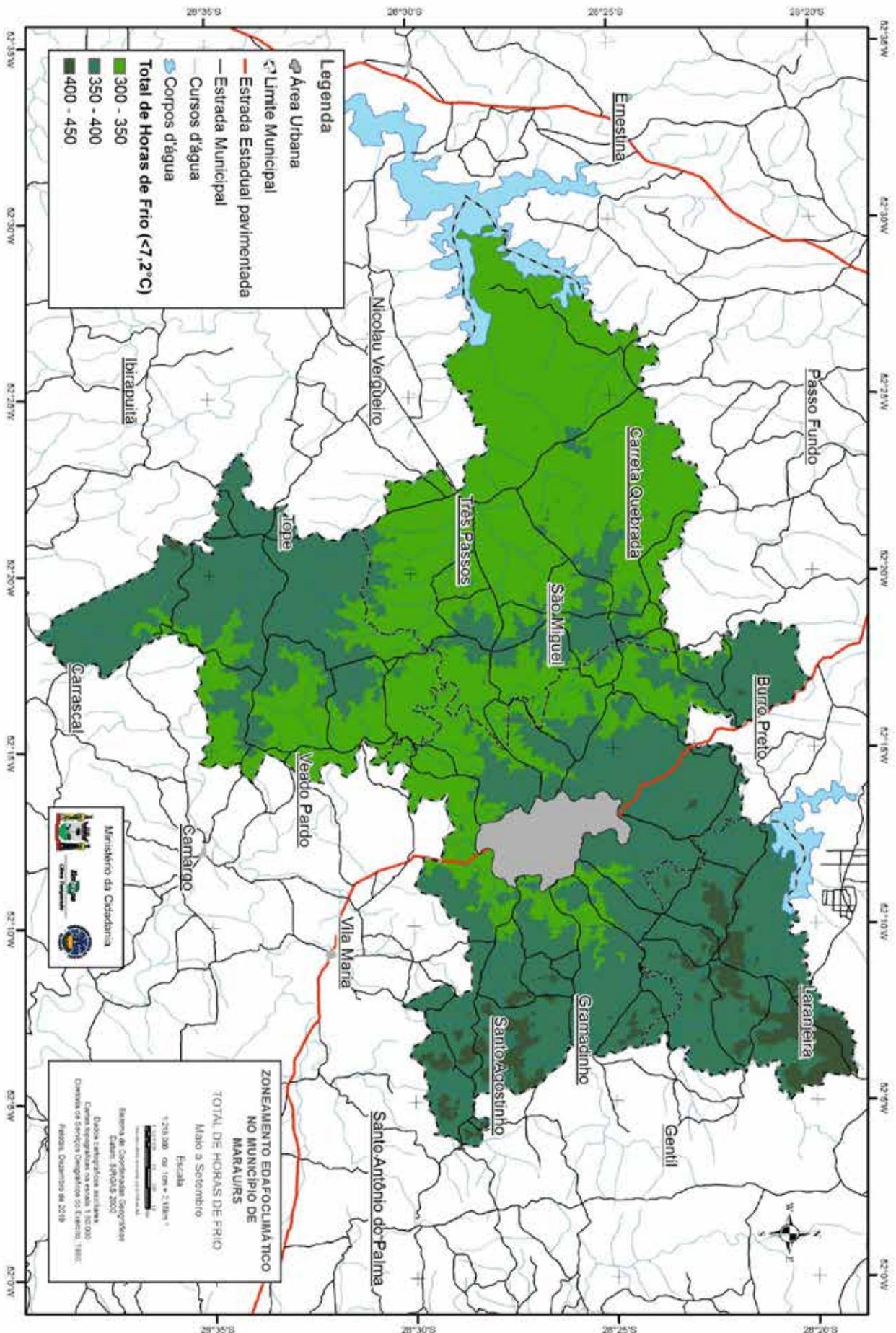


Figura 29. Mapa do total das horas de frio (<7,2°C) entre os meses de Maio a Setembro no município de Marau.

CAPÍTULO 4 - ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DE CULTURAS

Introdução

Atribui-se a designação de edafoclimático para a associação relativa entre solos e clima de uma localidade que, por sua vez, contribui para caracterização da paisagem e serve como indicador do potencial de atividades produtivas no setor agropecuário.

Os parâmetros edáficos, que podem limitar ou ampliar a capacidade produtiva de uma espécie, são sistematizados por cultura em diferentes graus de restrição, desde Preferencial a Não Recomendável. Como exemplo, as Tabelas 8 e 9 incluem os valores guia relacionados aos zoneamentos edáficos do pessegueiro e da soja, respectivamente.

Os parâmetros climáticos envolvem um amplo conjunto de elementos, como radiação solar, temperatura e chuva, entre outros, que podem variar de modo significativo em escala temporal e espacial ao longo do ano. Em termos gerais, as geadas devem ser evitadas no início de desenvolvimento das culturas. Por outro lado, no caso da fruticultura de clima temperado, as horas de frio (horas acumuladas com temperatura abaixo de 7,2 °C) exercem papel de qualificar o período de dormência necessário para esse tipo de cultura. Já para a olivicultura, a umidade do ar é importante para viabilizar a polinização das flores; finalmente, para as culturas de grãos cultivadas em modo sequeiro, a relação da demanda hídrica e a disponibilidade de água pelas chuvas têm papel significativo na obtenção de altas produtividades.

As variáveis climáticas relacionadas com temperatura foram interpoladas por meio do modelo digital de elevação (Altitude), de maneira a aumentar o grau de detalhamento.

Tabela 8. Valores guia de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com pessegueiro (*Prunus persica* L.).

Parâmetros edáficos	Classes de aptidão edáfica			
	P	R	PR	NR
Drenagem	Fortemente, acentuadamente ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente/ ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
Profundidade efetiva	>100 cm	100-50 cm	50-25 cm	<25 cm
Textura horizonte B, C	Franco, franco-arenosa, franco-argiloarenosa, franco-argilosa, argiloarenosa ou argila (1:1)	Franco muito cascalhento ou muito argilosa (1:1)	Areia franca, franco-argilossiltosa, franco-siltosa ou argila (2:1)	Orgânica
Relevo (declividade)	0-13%	13-20%	20-45%	>45%
Fertilidade horizonte B, C	Eutrófico ou Ta Distrófico	Distrófico ou Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
Pedregosidade/rochosidade	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

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

Fonte: Flores e Filippini Alba (2015).

Tabela 9. Valores de avaliação da aptidão edáfica para o cultivo com soja (*Glycine max L.*).

Parâmetros edáficos	Classes de aptidão edáfica			
	P	R	PR	NR
Drenagem	Fortemente, acentuadamente/ou bem drenado	Moderadamente drenado	Imperfeitamente ou excessivamente drenado	Mal ou muito mal drenado
Profundidade efetiva	>100 cm	100-50 cm	50-25 cm	<25 cm
Textura horizonte B, C	Franco, franco-argiloarenosa, franco-arenosa, franco-argilosa, argiloarenosa ou argila (1:1)	Areia franca, franco muito cascalhento ou muito argilosa (1:1)	Franco-argilossiltosa ou franco siltosa	Orgânica
Relevo (declividade)	0-8%	8-13%	13-20%	>20%
Fertilidade	Eutrófico ou Ta Eutrófico	Distrófico ou Ta e Tb Distrófico	Alítico ou alumínico	Presença de sais
Pedregosidade/Rochosidade	0-3%	3-15%	15-50%	>50%

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

Fonte: Flores e Filippini Alba (2015).

A integração do zoneamento agroclimático com o zoneamento edáfico se estabelece por meio do critério de “aptidão mínima”, em que a classe com menor aptidão determina o resultado para cada domínio, sendo atribuídas as classes combinando-se os critérios de clima e solo. Já no caso de associações de vários solos, como por exemplo Neossolo + Cambissolo, foram descritas as aptidões de ambas as classes que compõem a associação, formulando-se os critérios de aptidão associados com o símbolo “+”.

As culturas consideradas para elaboração dos zoneamentos foram escolhidas conforme solicitações da Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural Posteriormente, para efeito de publicação, foram divididas em mapeadas e não mapeadas, ou seja, as primeiras são representadas espacialmente conforme a sobreposição do mapa de solo com os critérios climáticos, já o segundo conjunto recebeu uma descrição textual genérica de como devem se comportar nos ambientes de produção do município.

Culturas mapeadas: ameixeira, cana-de-açúcar, canola, cucurbitáceas, erva-mate, girassol, milho, noqueira-pecã, oliveira, pessegueiro, soja, sorgo, trigo e videira.

Culturas não mapeadas: arroz irrigado, aveia, batata-doce, batata-inglesa, citros, ervilha, eucalipto, grão-de-bico, lentilha, hortaliças, lúpulo, mandioca e pereira.

Como fontes de informação, foram usadas referências bibliográficas diversas e as publicações da plataforma “Sistemas de Produção Online” da Embrapa⁴. Em termos de clima, espera-se que a produção se adapte ao período de acúmulo de horas de frio, à demanda hídrica ou à temperatura ideal.

Diversas formas de manejo podem ser adotadas para se reduzir o impacto da carência de água ou de alguns parâmetros edáficos. No entanto, o zoneamento é desenvolvido para uma condição “natural” de cultivo, admitindo-se o uso moderado de tecnologia (insumos e mecanização). Quanto ao clima, a adequação das culturas foi condicionada aos padrões médios das variáveis meteorológicas que mais impactam as culturas durante as fases de desenvolvimento. Esses padrões podem ser encontrados no *Atlas Climático da Região Sul do Brasil* (Wrege et al., 2012).

Os zoneamentos foram divididos em culturas mapeadas e não mapeadas, em função da informação disponível. Existem culturas tradicionais fora do Brasil, mas cuja inserção no país é recente; assim, há dificuldade para se estabelecer um zoneamento bem sucedido, considerando-se a carência de informação local. As culturas mapeadas estão mais consolidadas no Brasil, ou existe um acúmu-

⁴ Disponível em: www.spo.cnptia.embrapa.br

lo de informações que permite o zoneamento com certa precisão. Lembra-se que o zoneamento edafoclimático é um modelo estatístico-matemático desenvolvido para cada cultura, considerando-se as condições do clima e do solo adequadas. Por isso, no caso das culturas “Não Mapeadas”, foi realizada a pesquisa bibliográfica sobre cada uma delas, mas não foi possível efetivar os mapas relacionados a cada zoneamento.

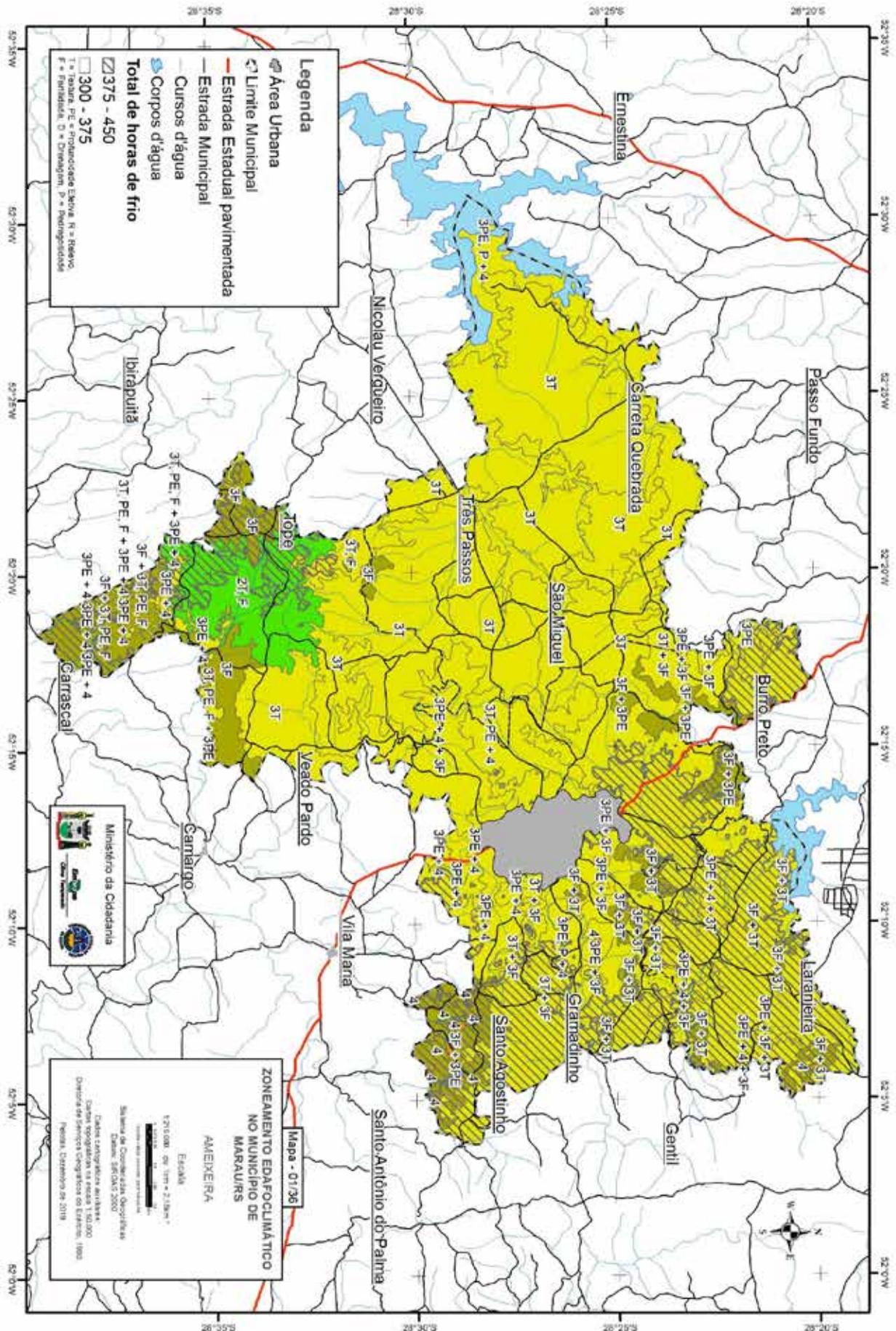
Culturas mapeadas

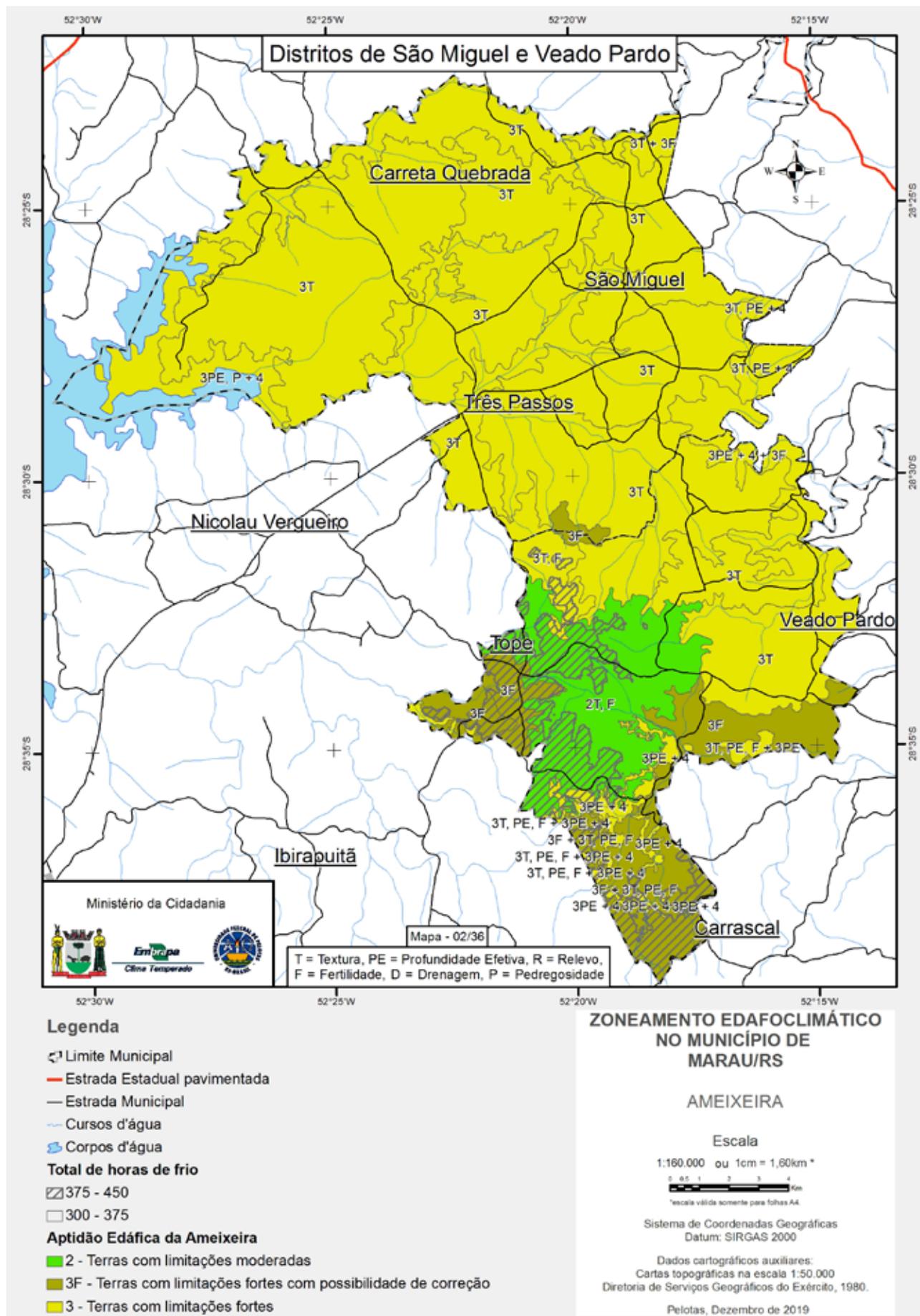
AMEIXEIRA (*Prunus domestica*)

Um parâmetro climático essencial para fruticultura de clima temperado são as horas de frio (HF), isto é, a contagem de horas abaixo de 7,2 °C acumuladas nos meses de outono-inverno. Há cultivares de ameixeira com necessidades de 200 HF até 1.500 HF, temperatura ideal de 5 a 30 °C e demanda hídrica em torno de 600 mm. As cultivares Carmesim, Kelsey Paulista, Gema de Ouro, Januária e Centenária exigem menos de 200 HF (Castro et al., 2008). Por outro lado, ‘Pluma 7’ requer 300 HF, porém é susceptível à bacteriose.

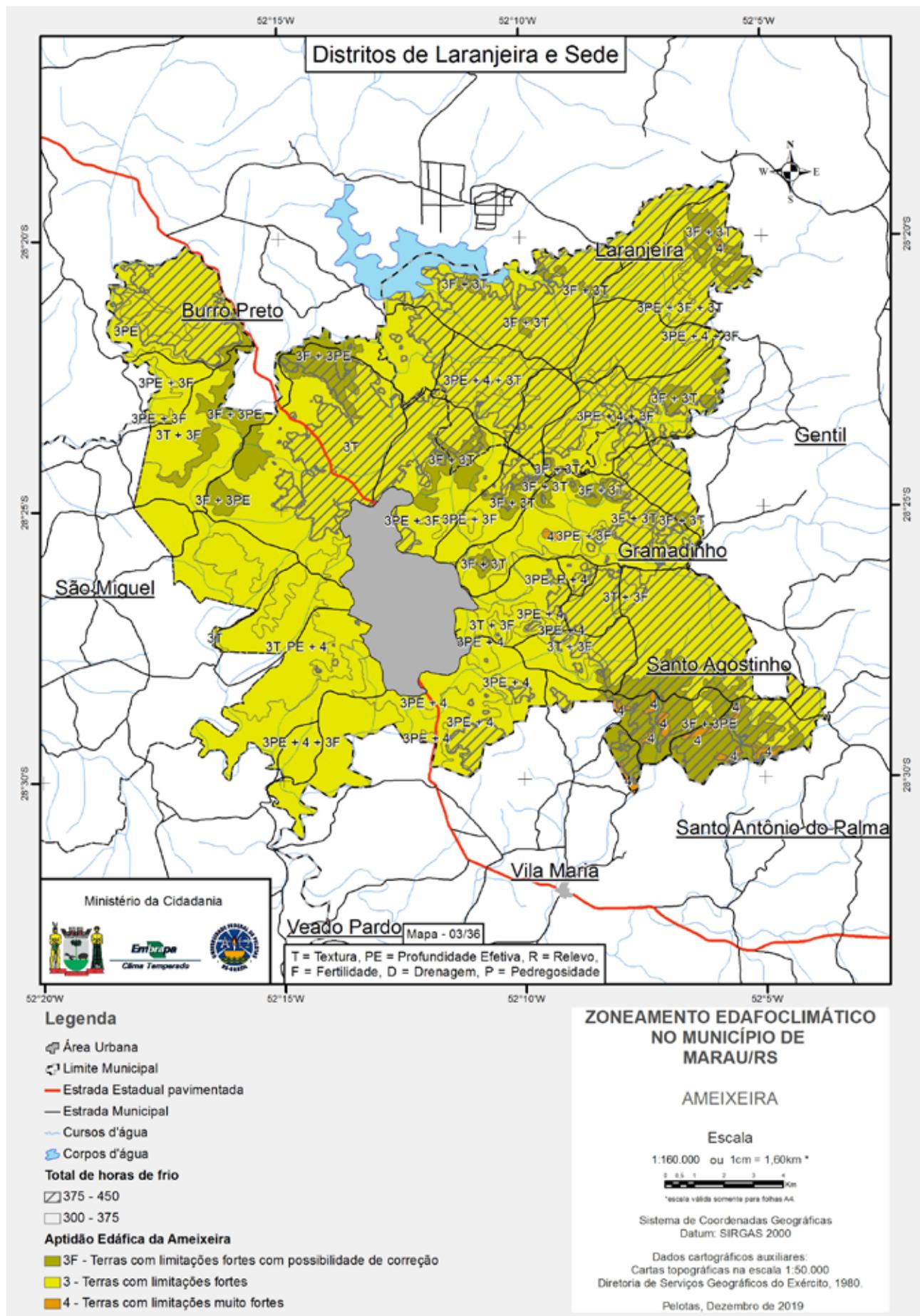
Essas variedades podem ser plantadas no território marauense, principalmente associadas aos Latossolos, em setores com 300 HF a 375 HF e 375 HF a 450 HF (Mapa 1).

No setor oeste há possibilidade de cultivo de variedades com menor exigência em frio, porém ocorre uma UD Recomendada (Mapa 2). Já a leste existe uma área extensa com 375 HF a 450 HF, porém com solos restritos pelas condições de fertilidade, profundidade efetiva e textura (Mapa 3).





Mapa 2. Zoneamento edafoclimático para a Ameixeira (*Prunus domestica*) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo

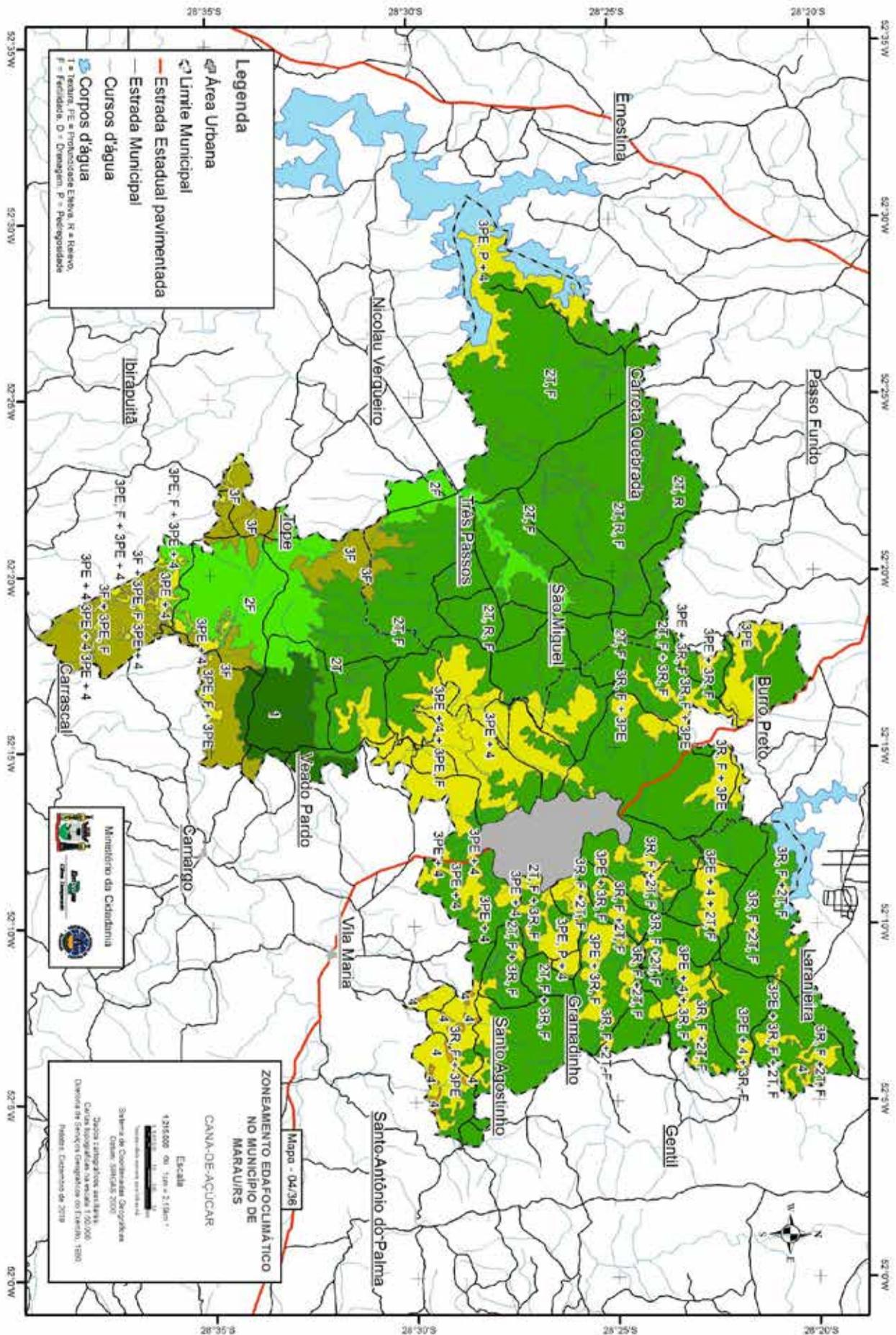


Mapa 3. Zoneamento edafoclimático para a Ameixeira (*Prunus domestica*) nos distritos de Laranjeira e Sede.

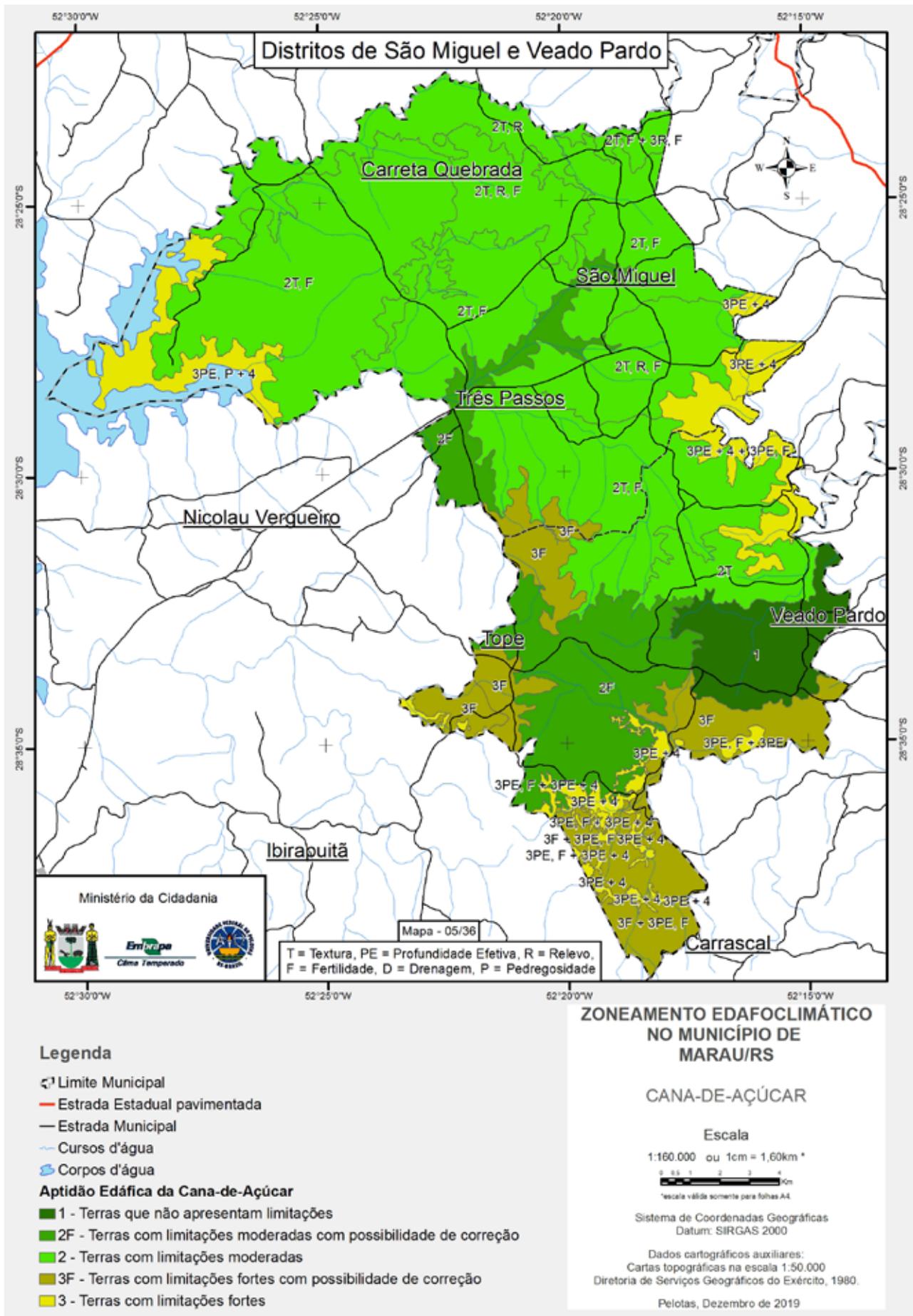
CANA-DE-AÇÚCAR (*Saccharum* spp.)

Gramínea semiperene, de sistema radicular fasciculado e muito dependente das condições físico-químicas dos solos até a profundidade de 80-100 cm. Nos primeiros dois anos de cultivo, sua produtividade está mais relacionada às características químicas e físicas dos horizontes superficiais do solo e ao manejo agrícola (calagem e adubações). Após o terceiro corte, as características dos horizontes subsuperficiais influenciam mais a produção e produtividade da cultura. Vasconcelos (2002) relata que, em condições de déficit hídrico, há redução do crescimento radicular. Nessa situação, a produtividade pode reduzir-se significativamente mesmo em solos com horizontes férteis abaixo da camada arável, se ocorrer forte limitação hídrica em estádios de desenvolvimento que requerem maior demanda da cultura por água. Assim, três fatores são considerados na disponibilidade de água para a cana-de-açúcar: solo, clima e planta. A temperatura ideal é 20 a 32 °C, com demanda hídrica de aproximadamente 1.000 mm. O zoneamento de risco climático do MAPA atribui baixa aptidão para o município, devido à ocorrência de geadas.

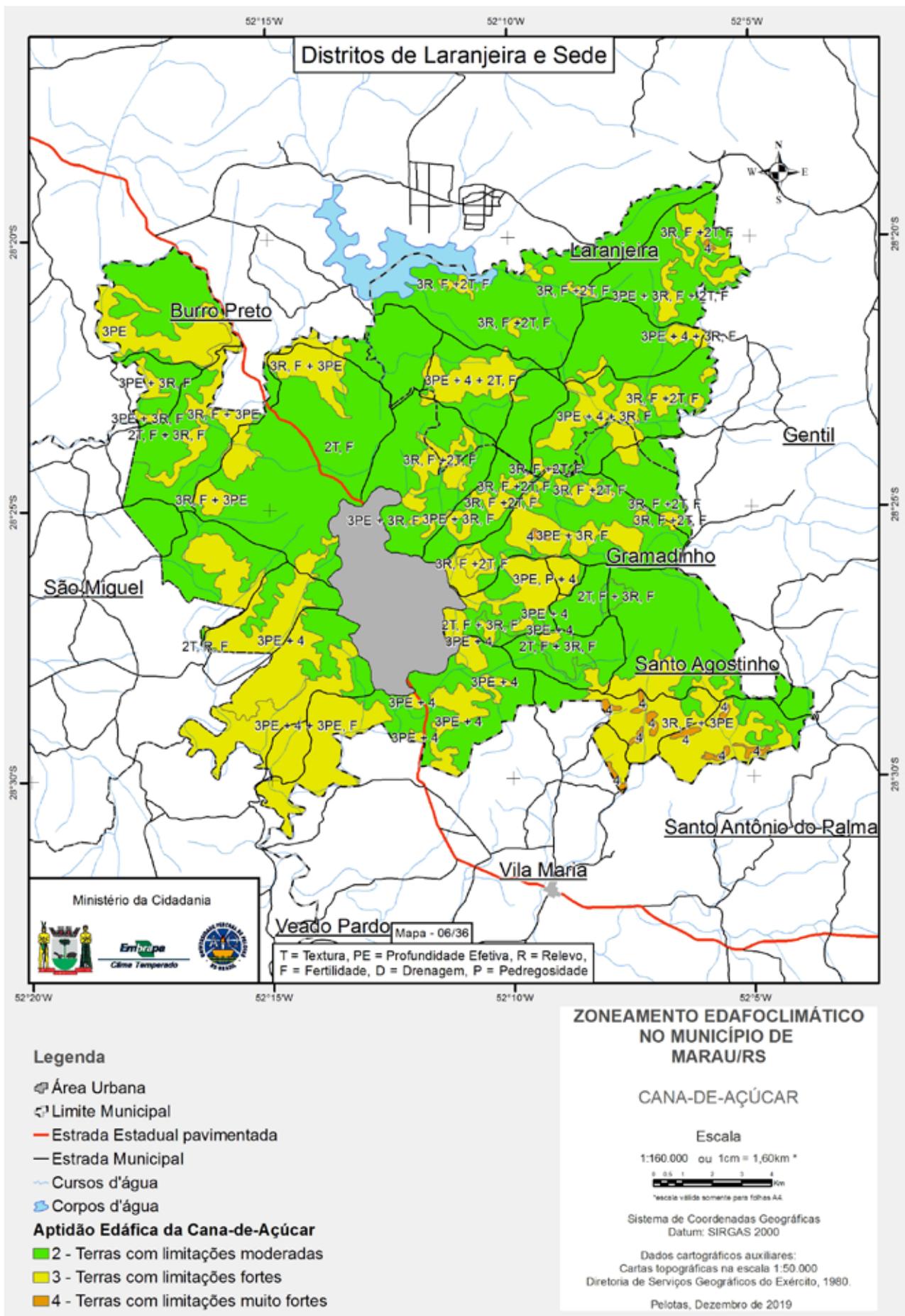
Os solos mais adequados para o cultivo de cana-de-açúcar são aqueles moderadamente a fortemente drenados, com textura média, em que a água é removida rapidamente dos solos, ou ainda aqueles argilosos com permeabilidade lenta no solum (horizontes superiores não consolidados), que permanecem umedecidos durante algum tempo e podem apresentar-se mosqueados na parte inferior do horizonte B. A profundidade efetiva, que se refere ao conjunto de horizontes em que há circulação de água, deve ser superior a 50 cm, sendo que acima de 100 cm pode resultar em melhor produtividade. A composição do solo pode variar de textura média a muito argilosa, mas nesse último caso para argila 1:1 (cauliníticas). Solos argilosos 2:1, de alta atividade, siltosos ou arenosos não são recomendados. O relevo deverá ser de plano a moderadamente ondulado, principalmente para colheita mecanizada; nunca acima de 45% (proteção ambiental). Se a fertilidade for muito baixa, é possível a correção. Finalmente, a pedregosidade/rochosidade deverá ocupar menos de 3% da lavoura. Filippini-Alba e Flores (2013) classificaram o município de Marau como de aptidão edáfica “Pouco Recomendável”, com restrição unicamente por fertilidade. Já considerando-se o novo zoneamento, a condição de cultivo é boa como um todo (Mapa 4) com boa condição no setor oeste (Mapa 5) e algo mais restritiva no setor este, pela ocorrência de Neossolos (Mapa 6).



Mapa 4. Zoneamento edafoclimático para a Cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) no município de Marau, RS.



Mapa 5. Zoneamento edafoclimático para a Cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.

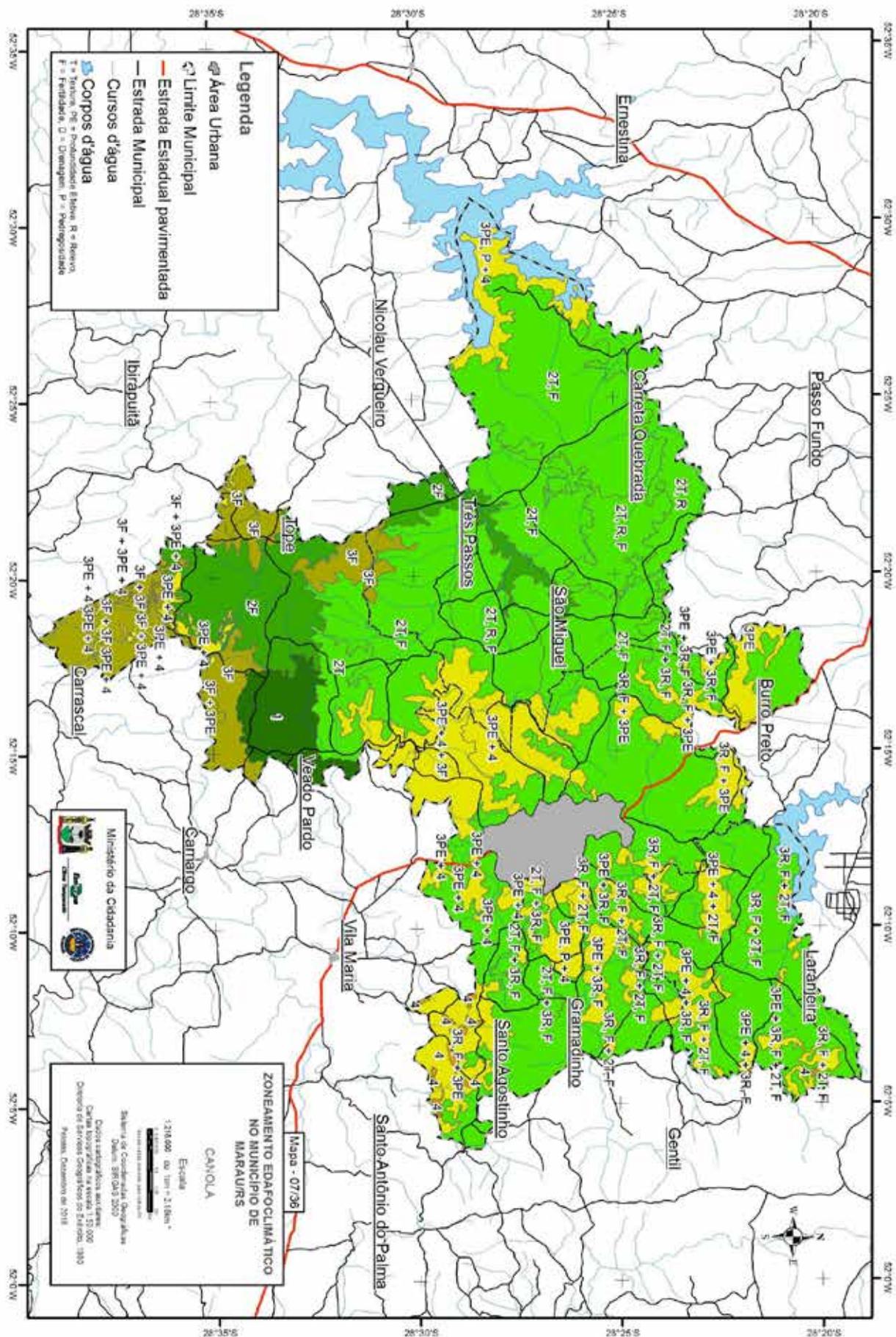


Mapa 6. Zoneamento edafoclimático para a Cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) nos distritos de Laranjeira e Sede.

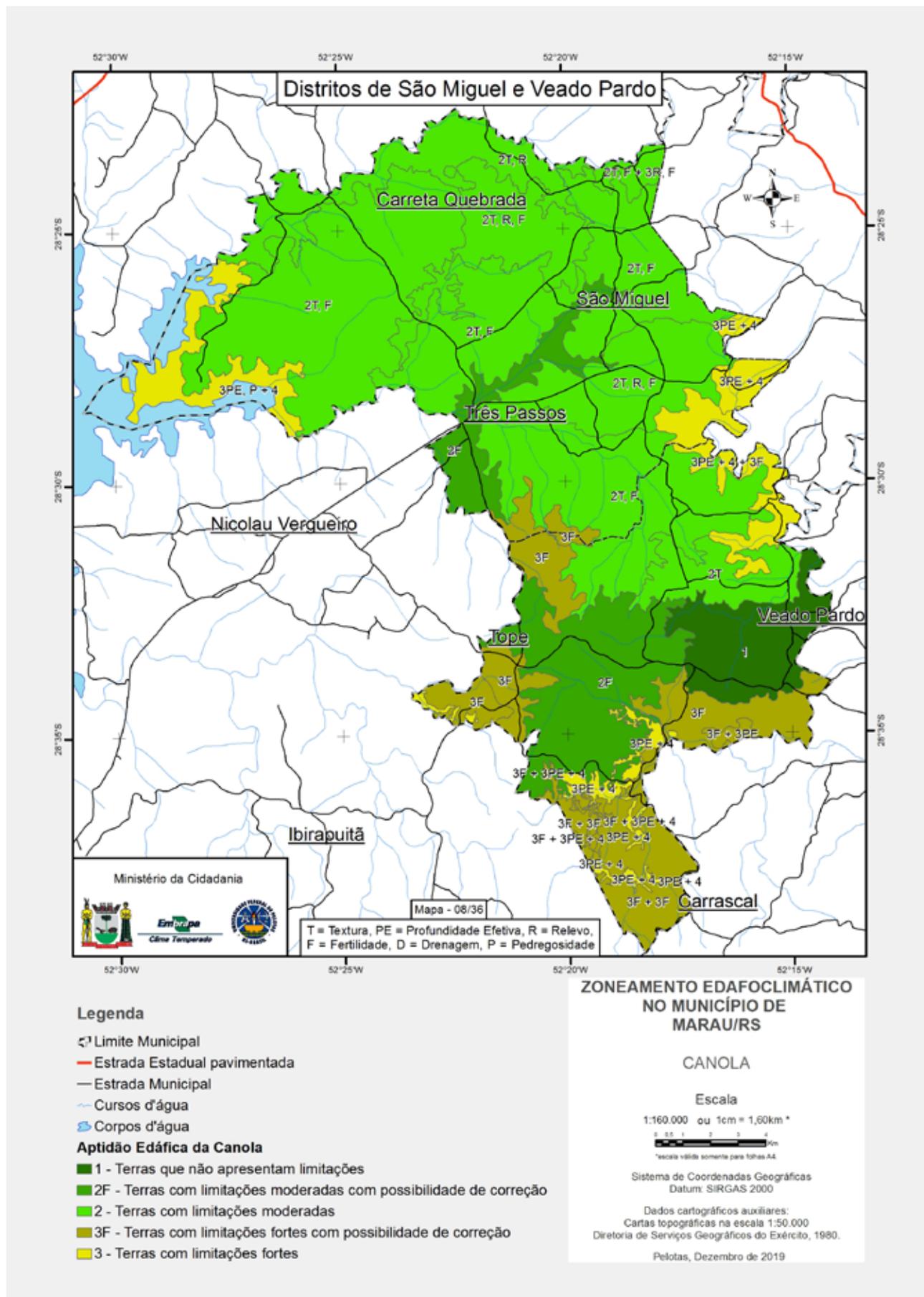
CANOLA (*Brassica napus* L.)

A Embrapa Trigo desenvolve pesquisas com canola, uma espécie oleaginosa da família das crucíferas, com alto potencial de incorporação nos sistemas de produção de grãos do Sul do Brasil. Trata-se de alternativa econômica para rotação de culturas, particularmente com trigo, diminuindo os problemas de doenças que afetam esse cereal e possibilitando a produção de óleos vegetais no período do inverno, quando uma grande área de cultivo no país fica ociosa. Também traz benefícios para o sistema de rotação de culturas das propriedades agrícolas, envolvendo tanto as leguminosas, como soja e feijão, como gramíneas, caso do milho, cultivadas em sucessão aos cultivos de inverno, na safra de verão. Sendo assim, é interessante realizar a alternância entre leguminosas e gramíneas na rotação de culturas, visando a diminuição de fontes de inóculo de fungos entre culturas do mesmo grupo.

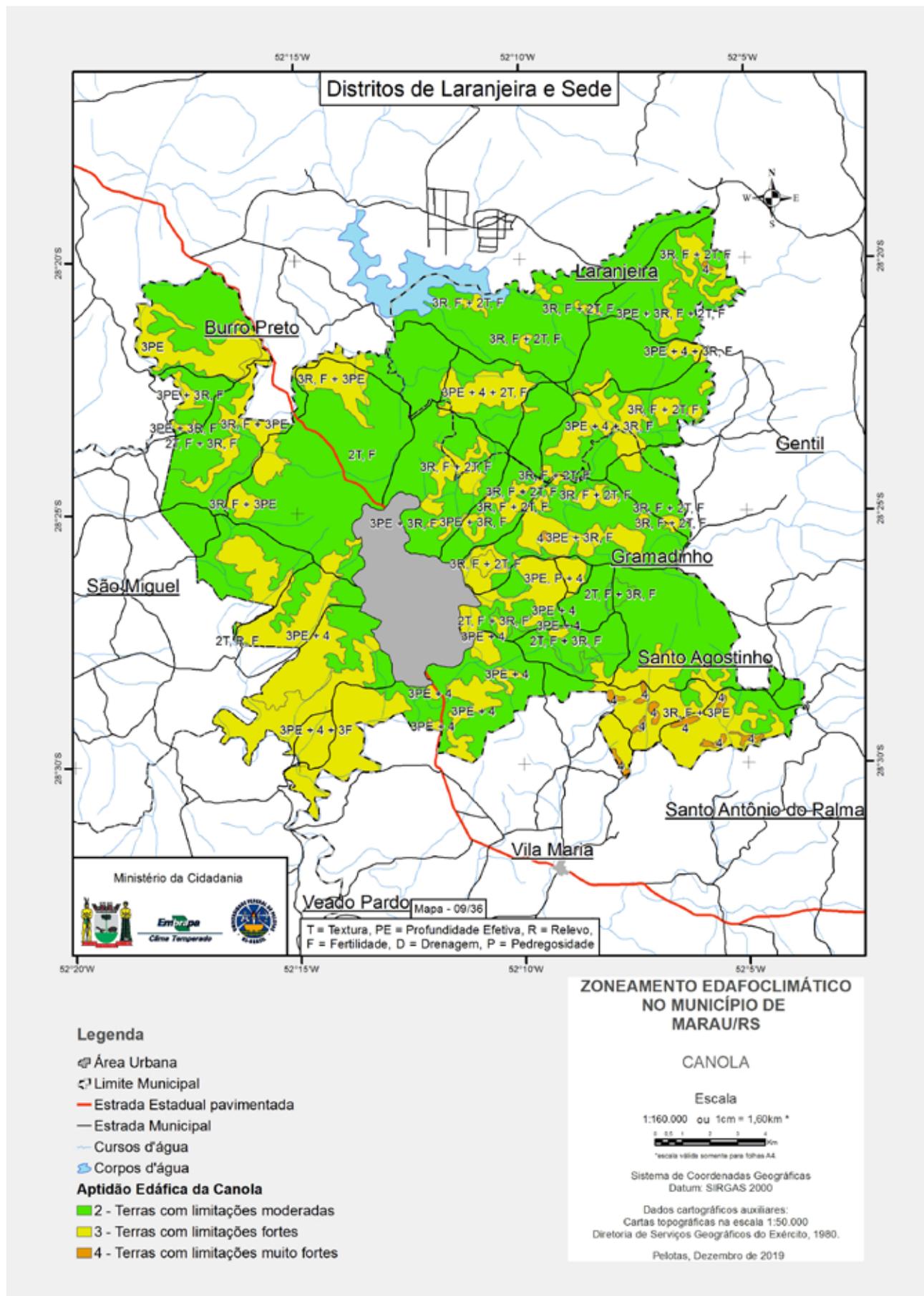
Além de produção de óleo para consumo humano, a canola também pode ser utilizada para a produção de biodiesel e, do farelo resultante (34% a 38% de proteínas), para uso na alimentação animal, na formulação de rações. Atualmente, no Brasil, cultiva-se canola apenas na primavera, desenvolvida por melhoramento genético convencional da colza, grão que apresentava teores mais elevados de ácido erúico e de glucosinolatos. O potencial do território municipal é semelhante para ambas as culturas (Mapa 7, Mapa 8 e Mapa 9).



Mapa 7. Zoneamento edafoclimático para a Canola (*Brassica napus* L.) no município de Marau, RS.



Mapa 8. Zoneamento edafoclimático para a Canola (*Brassica napus* L.) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.

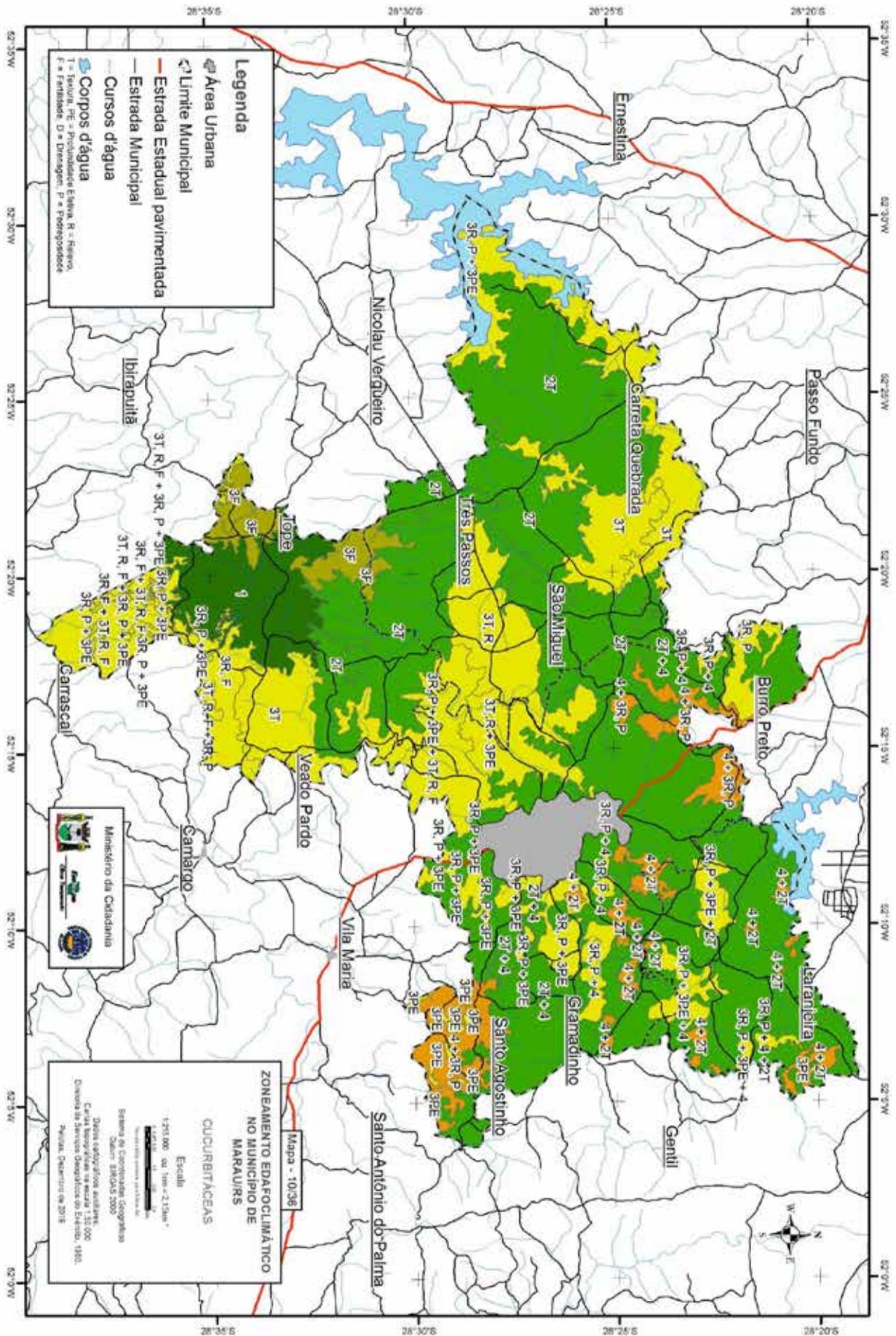


Mapa 9. Zoneamento edafoclimático para a Canola (*Brassica napus* L.) nos distritos de Laranjeira e Sede

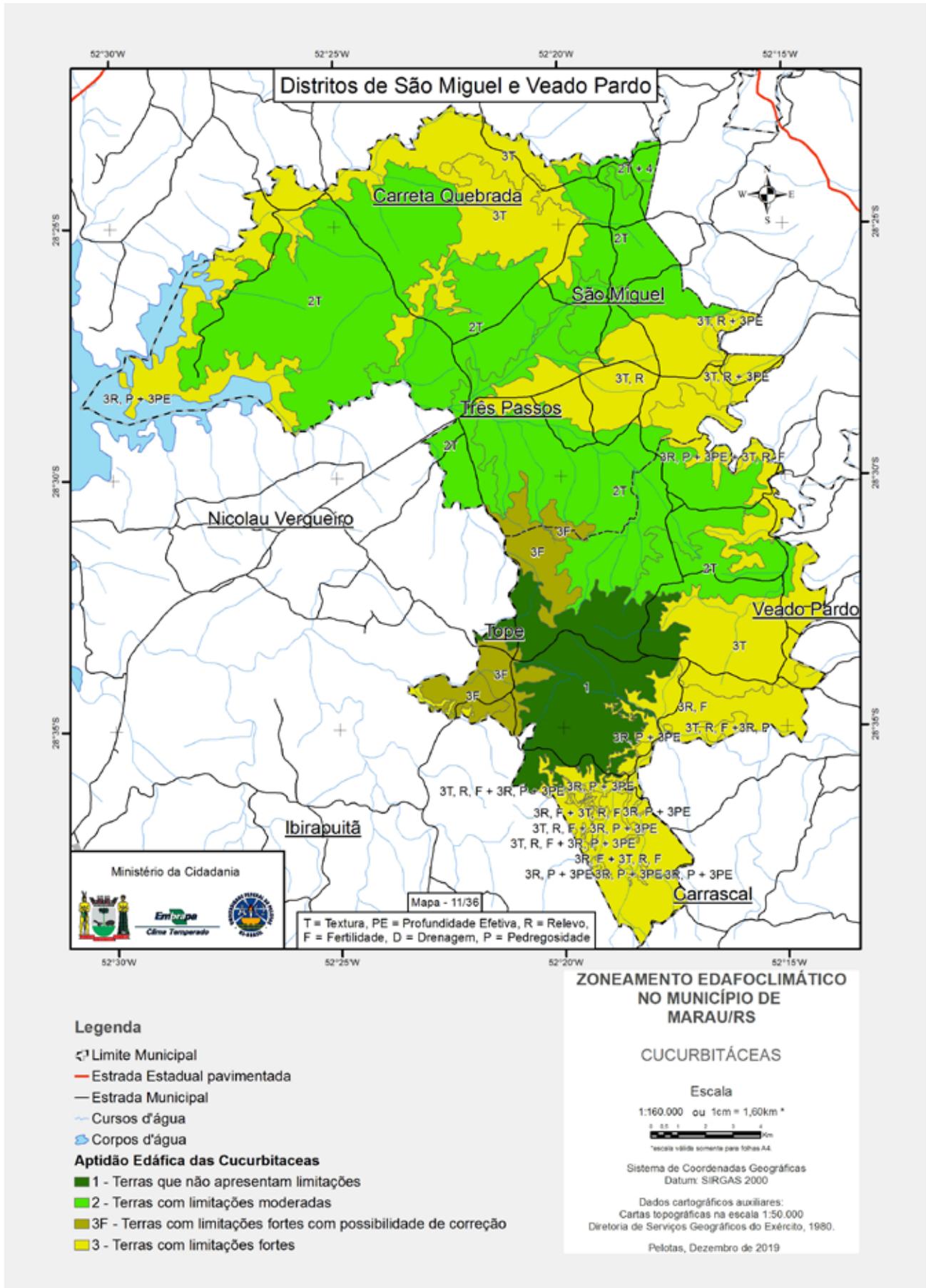
CUCURBITÁCEAS

Trata-se de uma família de plantas de haste rastejante, terrícola, frequentemente com gavinhas de sustentação, que envolve mais de mil espécies, sendo que abóbora (jerimum, mogango ou moranga) (*Cucurbita* spp.), melão (*Cucumis melo* L.) e melancia (*Citrillus lanatus* L.) são algumas das mais importantes, nas quais foi baseada esta pesquisa. A temperatura ideal é de 20 a 35 °C, sendo a máxima de 27 °C preferencial para a abóbora, cuja planta é prejudicada pelas geadas e por temperatura abaixo de 10 °C. A demanda hídrica é de 400 mm, porém, no caso do melão, o acúmulo de umidade no solo provoca queda na produção de açúcares, influenciando em seu sabor, sendo assim recomendado solo arejado e uso de irrigação.

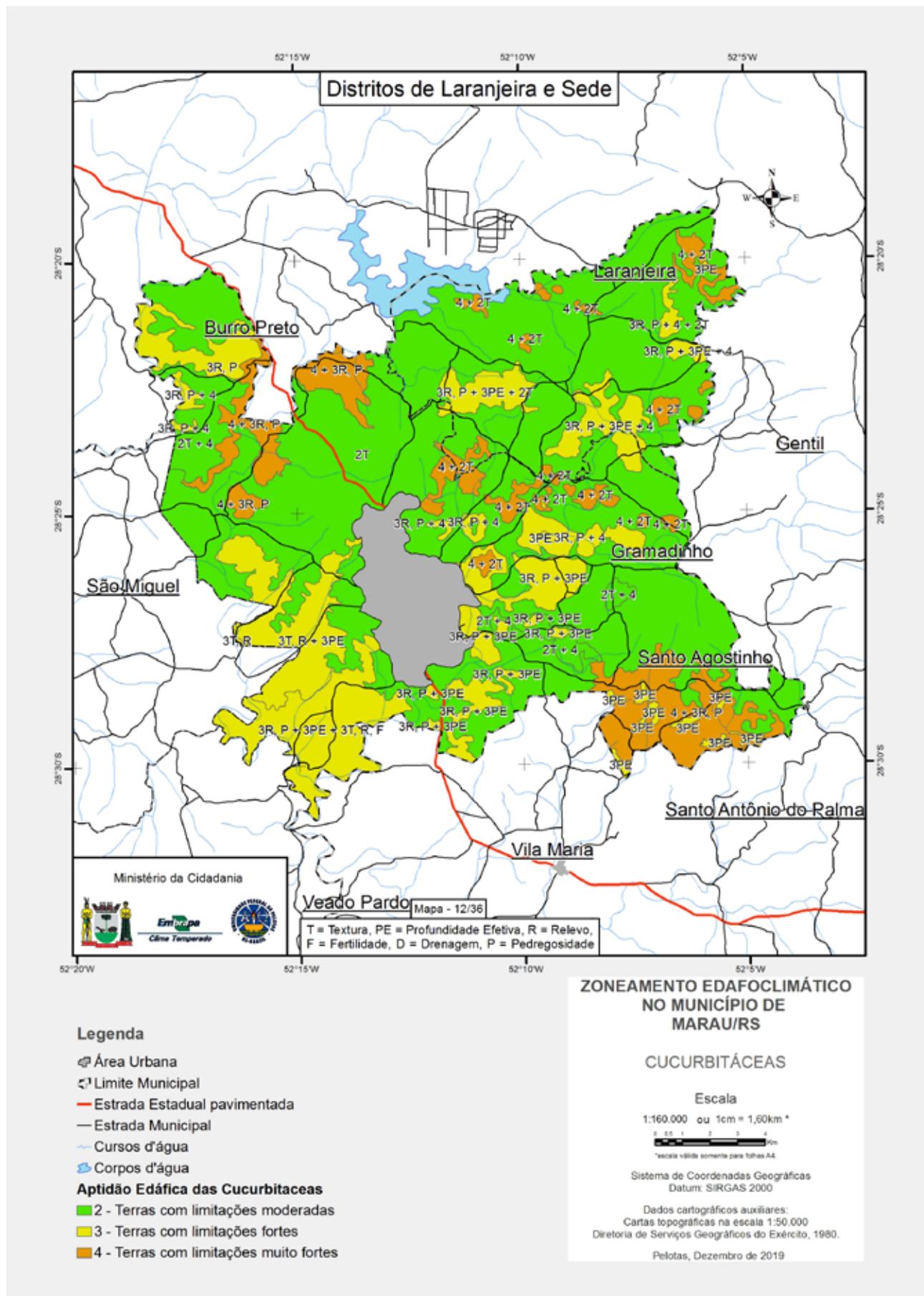
O solo ideal é distrófico com argila de alta atividade (Ta) ou eutrófico; fortemente, acentuadamente ou bem drenado; com profundidade efetiva de 50 cm a 100 cm; textura franca ou franco-arenosa; declividade de 0% a 8% e pedregosidade escassa ou ausente. Os Latossolos e Nitossolos aparecem com aptidão boa (Mapa 10). Ocorre solo Preferencial ao sul, Latossolo com textura Franca ou Franco-arenosa (Mapa 11). As restrições são maiores no leste (Mapa 12) por limitações de relevo, profundidade efetiva e textura.



Mapa 10. Zoneamento edafoclimático para as cucurbitáceas em Marau.



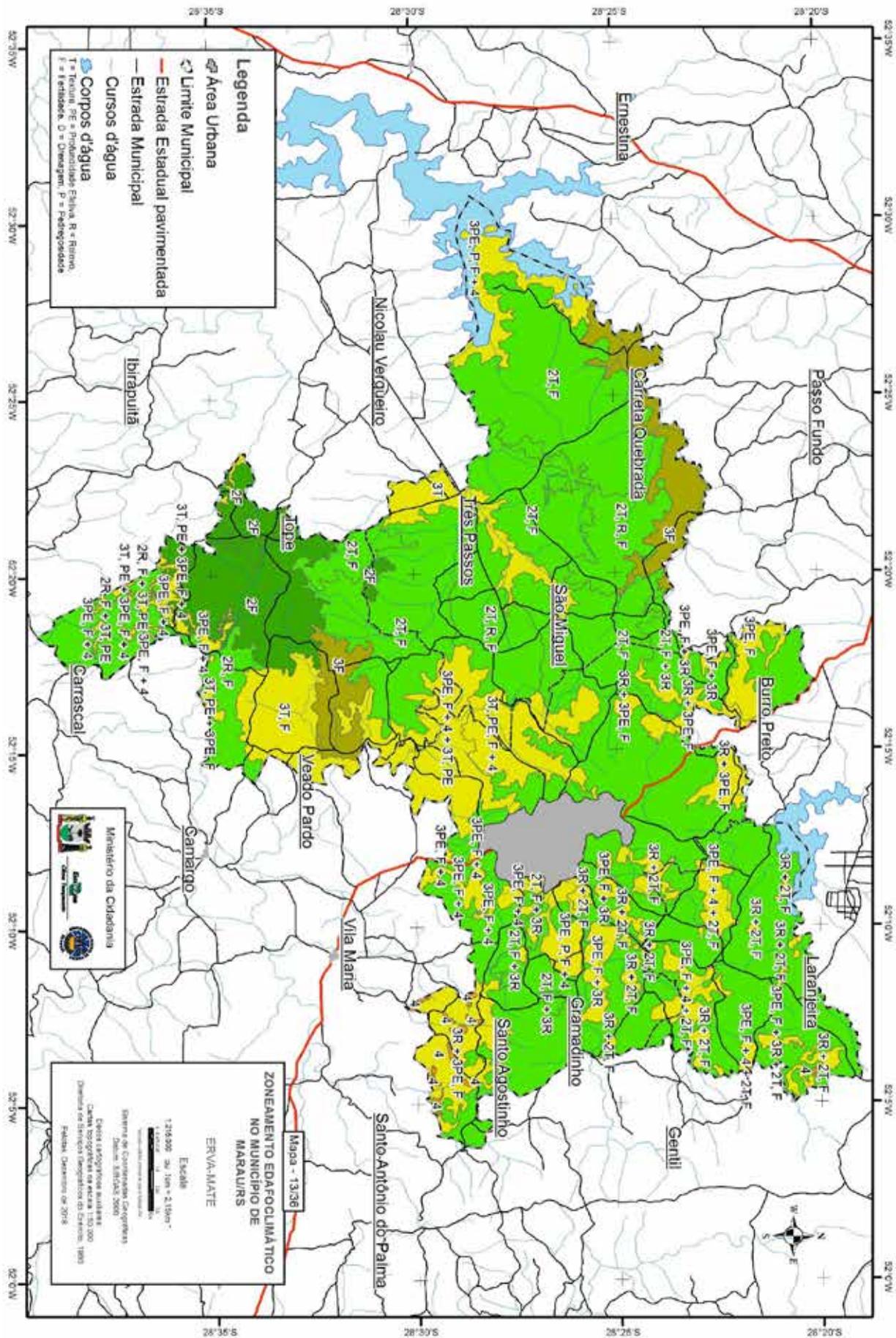
Mapa 11. Zoneamento edafoclimático para as cucurbitáceas nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.



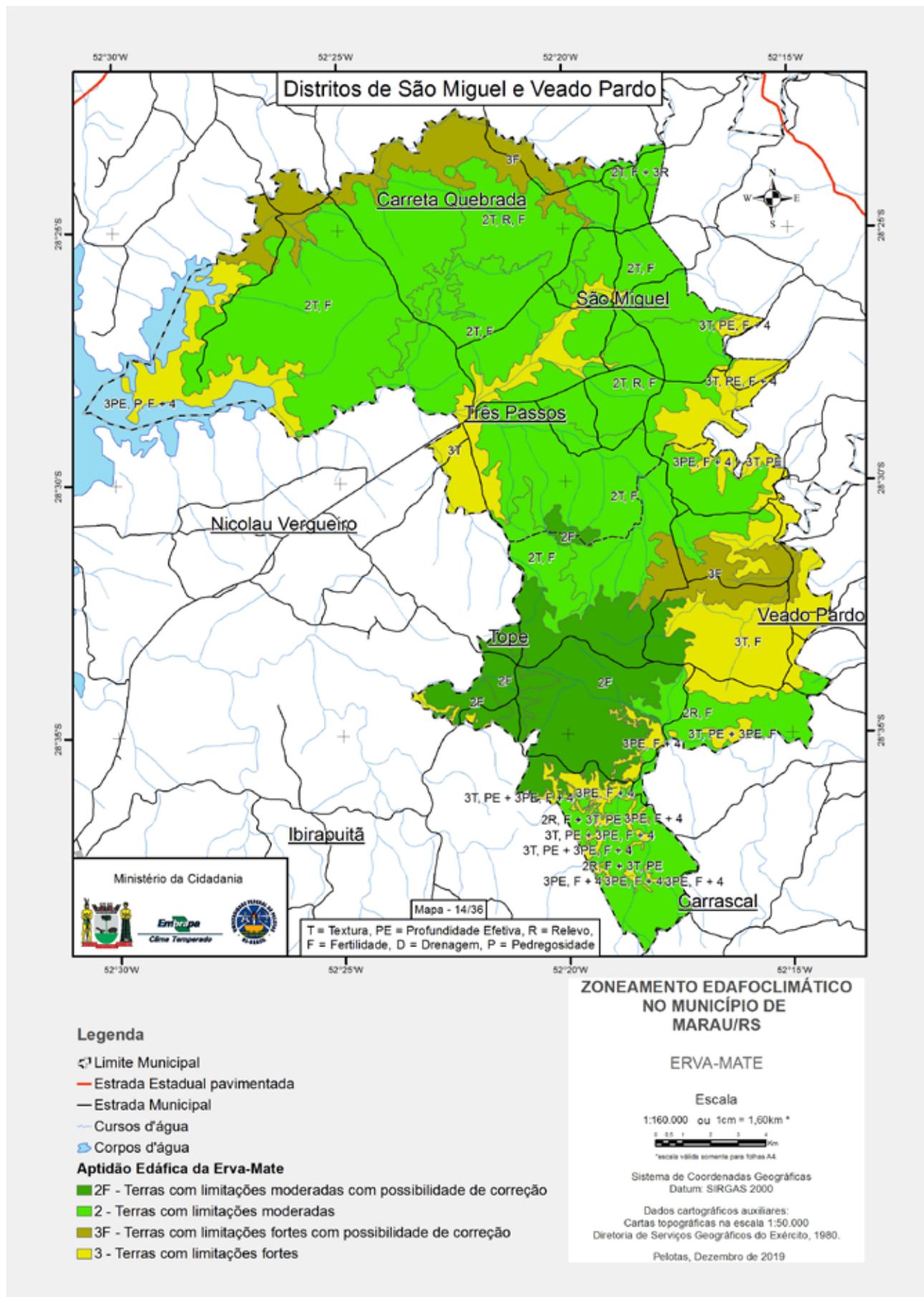
Mapa 12. Zoneamento edafoclimático para as cucurbitáceas nos distritos de Laranjeira e Sede

ERVA-MATE (*Ilex paraguayensis*)

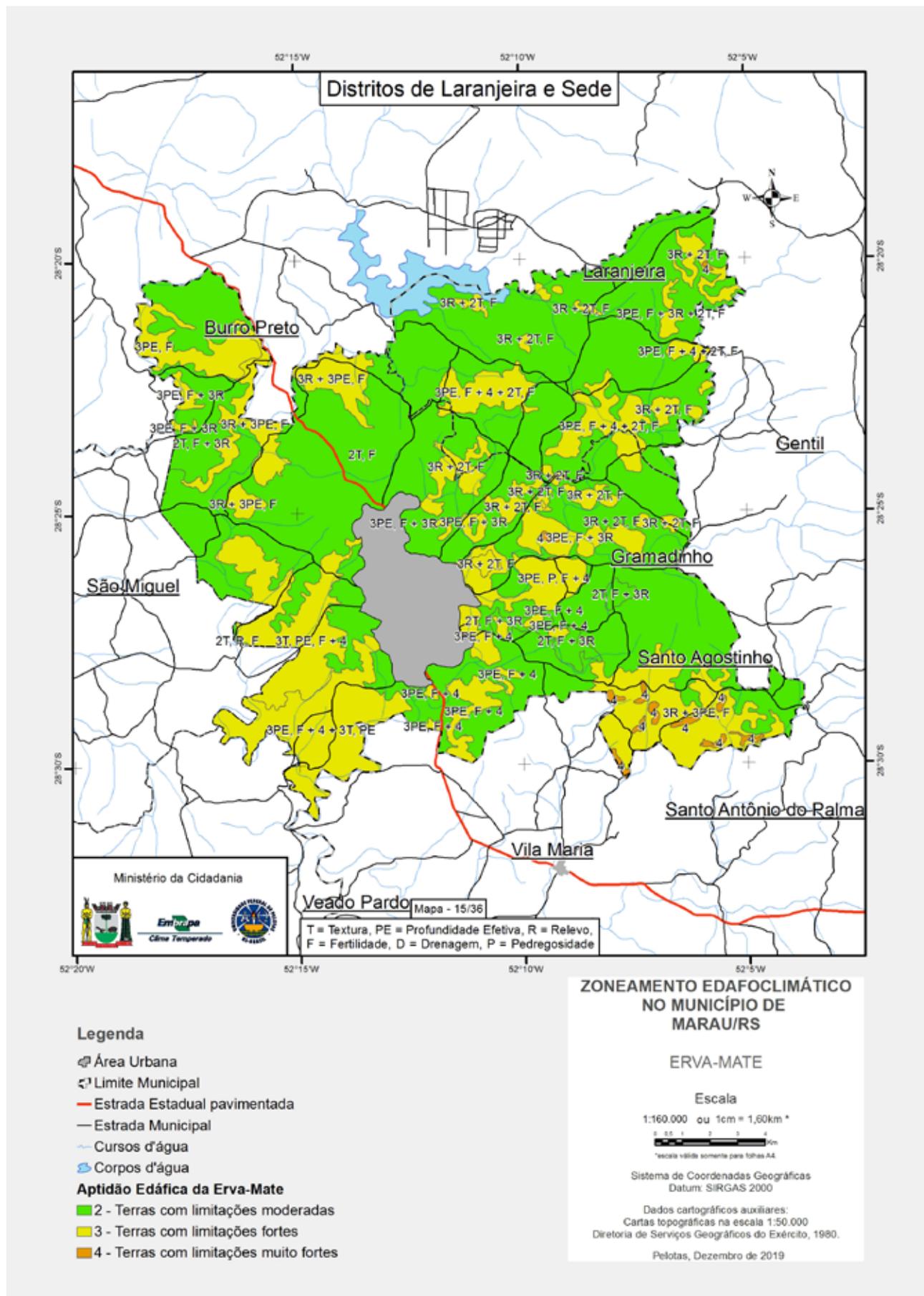
A temperatura ideal para desenvolvimento do erval é de 5 a 30 °C com demanda hídrica de 1.500 a 2.000 mm. O solo preferencial seria fortemente, acentuadamente ou bem drenado; com profundidade efetiva acima de 100 cm; textura do horizonte B franco-argilo-arenosa, franco-argilosa, franca, argilo-arenosa ou argilosa (1:1), com declividade inferior a 13% e pedregosidade escassa ou ausente. Tolerância solo Alúvico ou Alumínico. Pela precipitação acumulada anual do município, poderá haver escassez de água em anos secos, se depender das condições naturais. O território como um todo apresenta Aptidão para Argissolos, Latossolos e Neossolos (Mapa 13); assim o setor oeste possui bastante área disponível (Mapa 14), havendo restrições maiores no setor leste, em função da ocorrência de Neossolos e Cambissolos (Mapa 15).



Mapa 13. Zoneamento edafoclimático para a erva-mate (*Ilex paraguaiensis*) no município de Marau, RS.



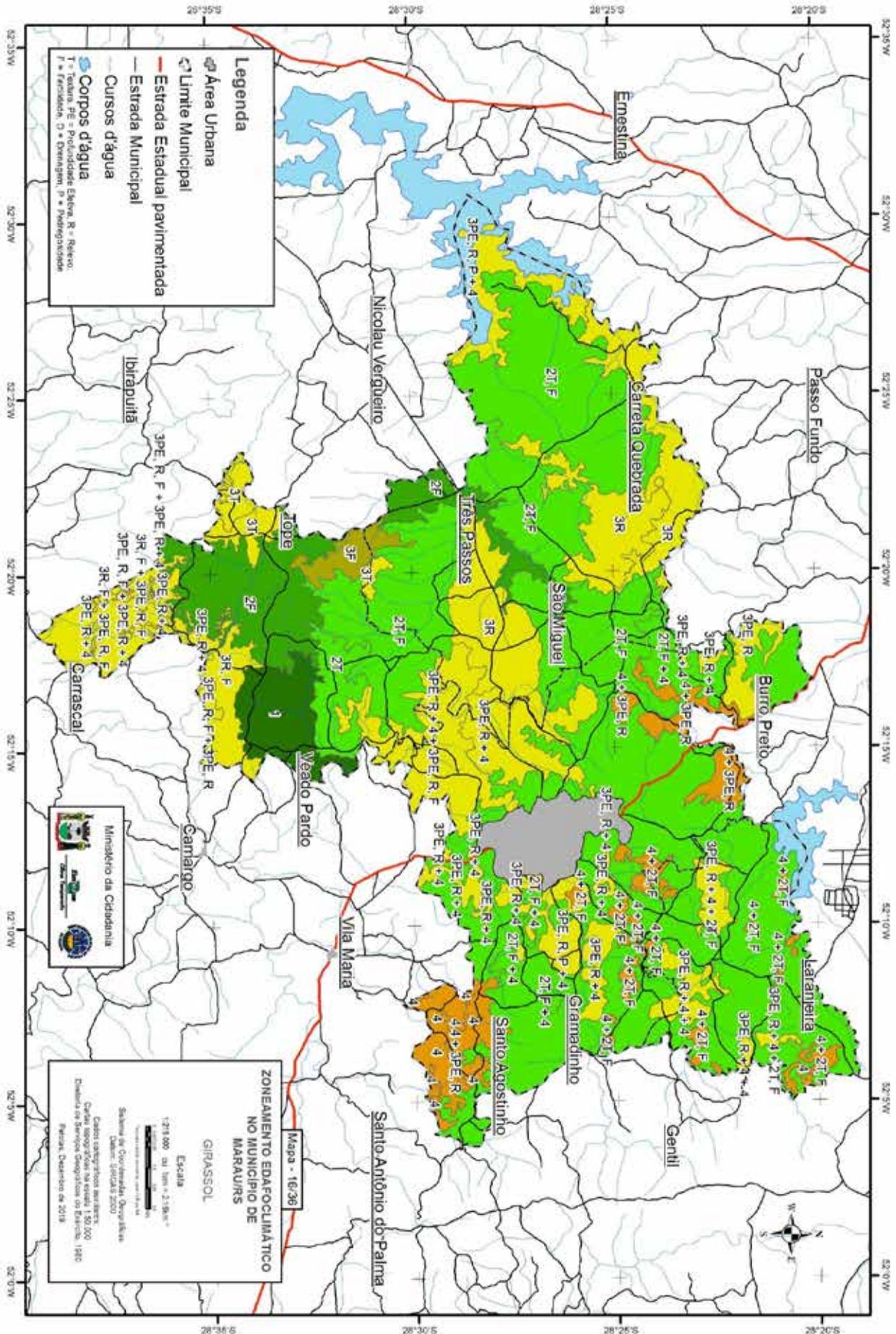
Mapa 14. Zoneamento edafoclimático para a erva-mate (*Ilex paraguayensis*) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.



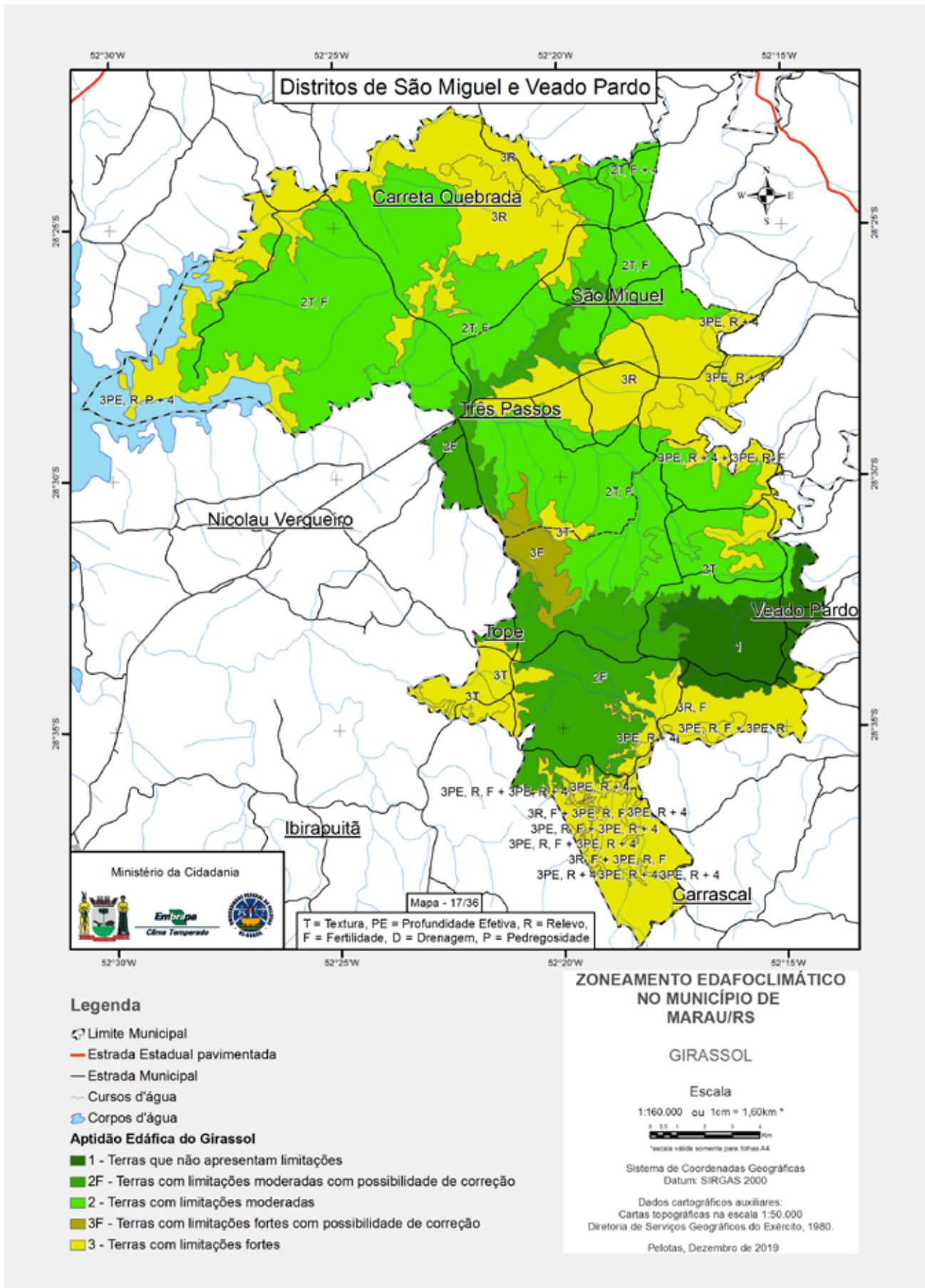
Mapa 15. Zoneamento edafoclimático para a erva-mate (*Ilex paraguayensis*) nos distritos de Laranjeira e Sede.

GIRASSOL (*Helianthus annuus*)

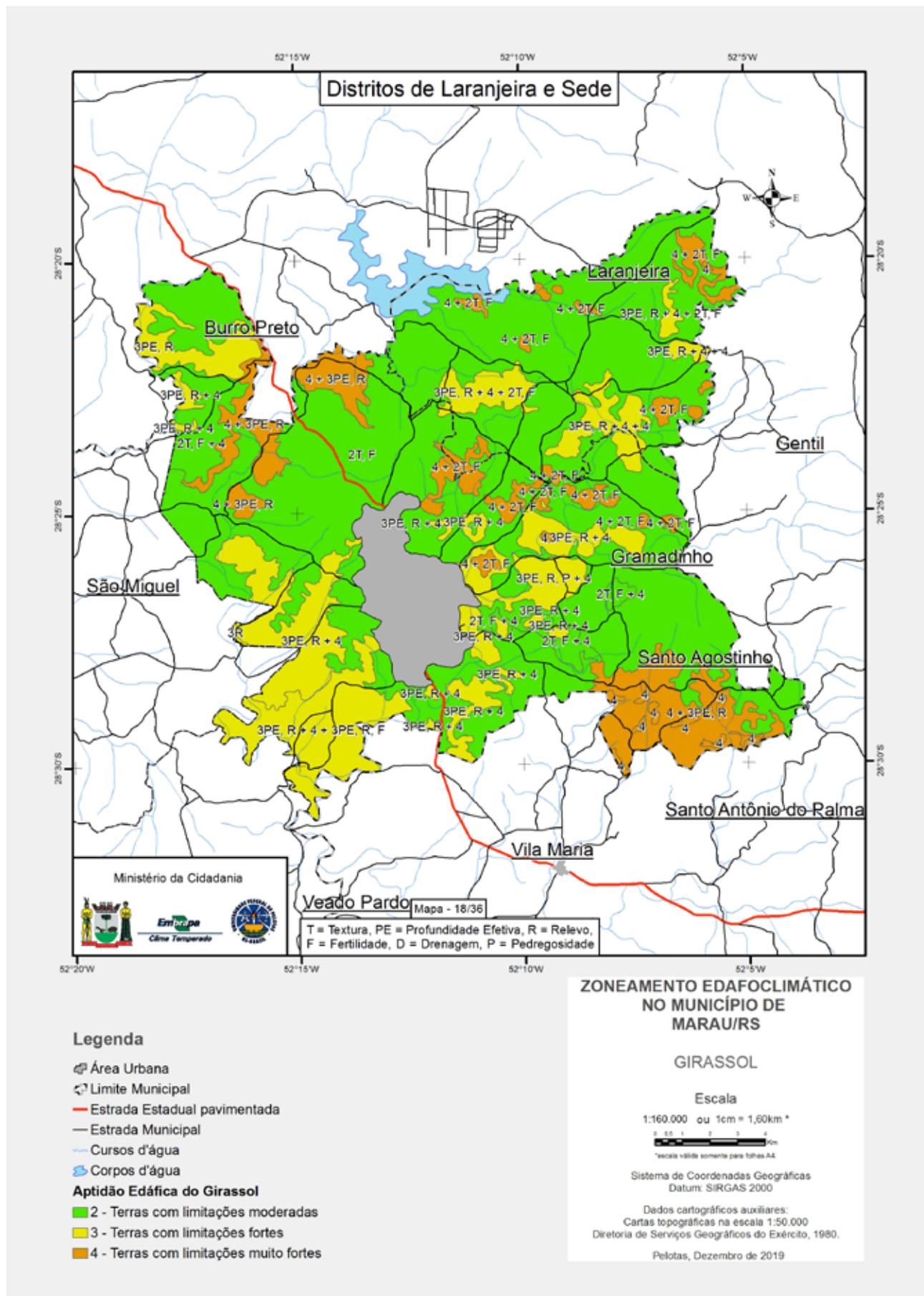
Para desenvolvimento preferencial o girassol requer temperatura de 20 a 40 °C, sendo que até 5 °C há potencial produtivo. A demanda hídrica é 600 a 1.000 mm anuais. O solo preferencial é distrófico com argila de atividade alta ou eutrófico; profundidade acima de 100 cm; textura do horizonte A franco-arenosa, franca, franco-argiloarenosa ou franco-argilosa; declividade até 13% e pedregosidade escassa ou ausente. Latossolos e Nitossolos apresentam Aptidão boa no geral (Mapa 16), com área Preferencial no setor oeste (Mapa 17). O setor leste é prejudicado pela fragmentação, em função da declividade maior e ocorrência de manchas pequenas de Neossolos e Cambissolos (Mapa 18).



Mapa 16. Zoneamento edafoclimático para o girassol (*Helianthus annuus*) no município de Marau.



Mapa 17. Zoneamento edafoclimático para o girassol (*Helianthus annus*) no município de Marau, RS.



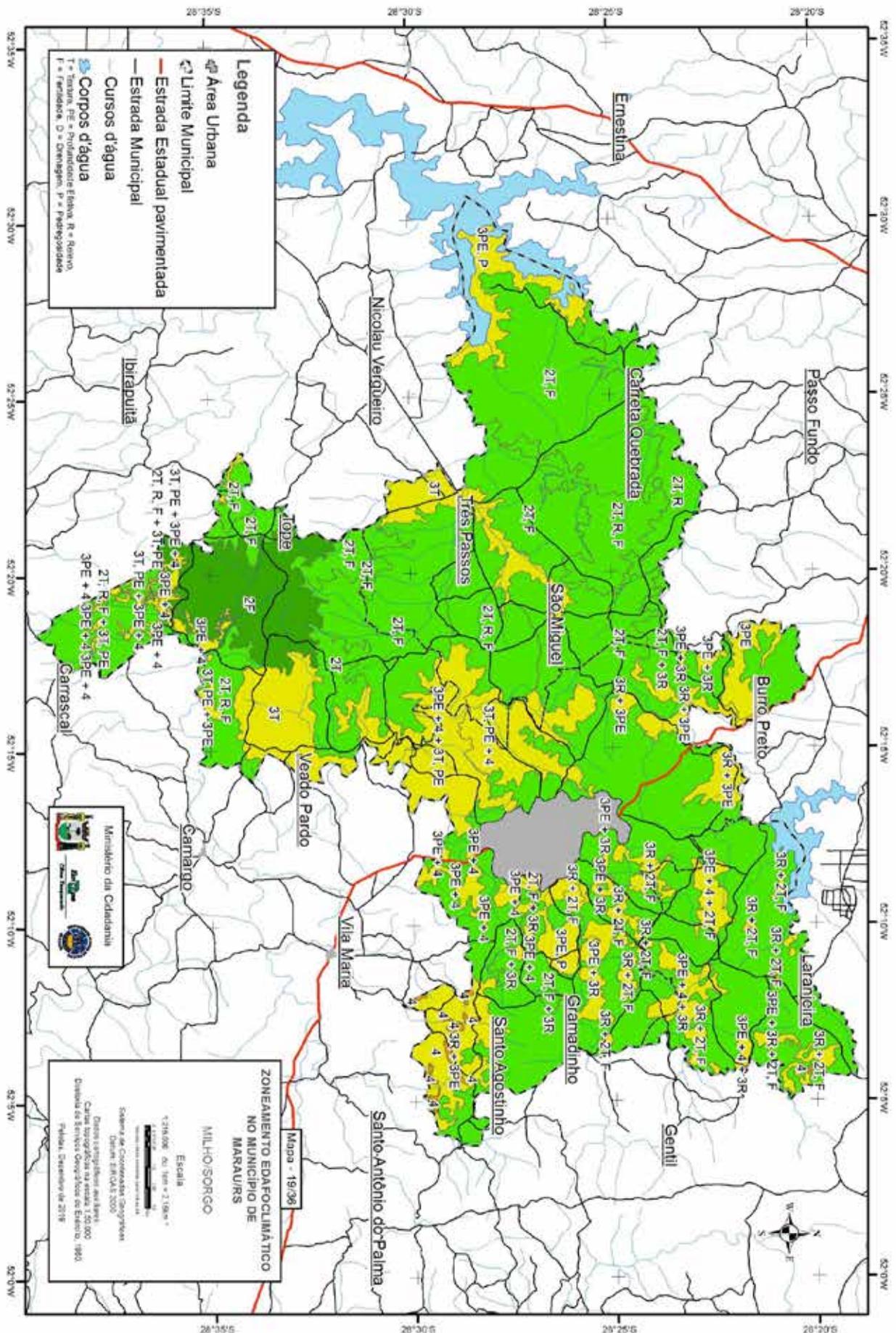
Mapa 18. Zoneamento edafoclimático para o girassol (*Helianthus annuus*) nos distritos de Laranjeira e Sede.

MILHO (*Zea mays* L.) e **SORGO** (*Sorghum bicolor* L. Moench)

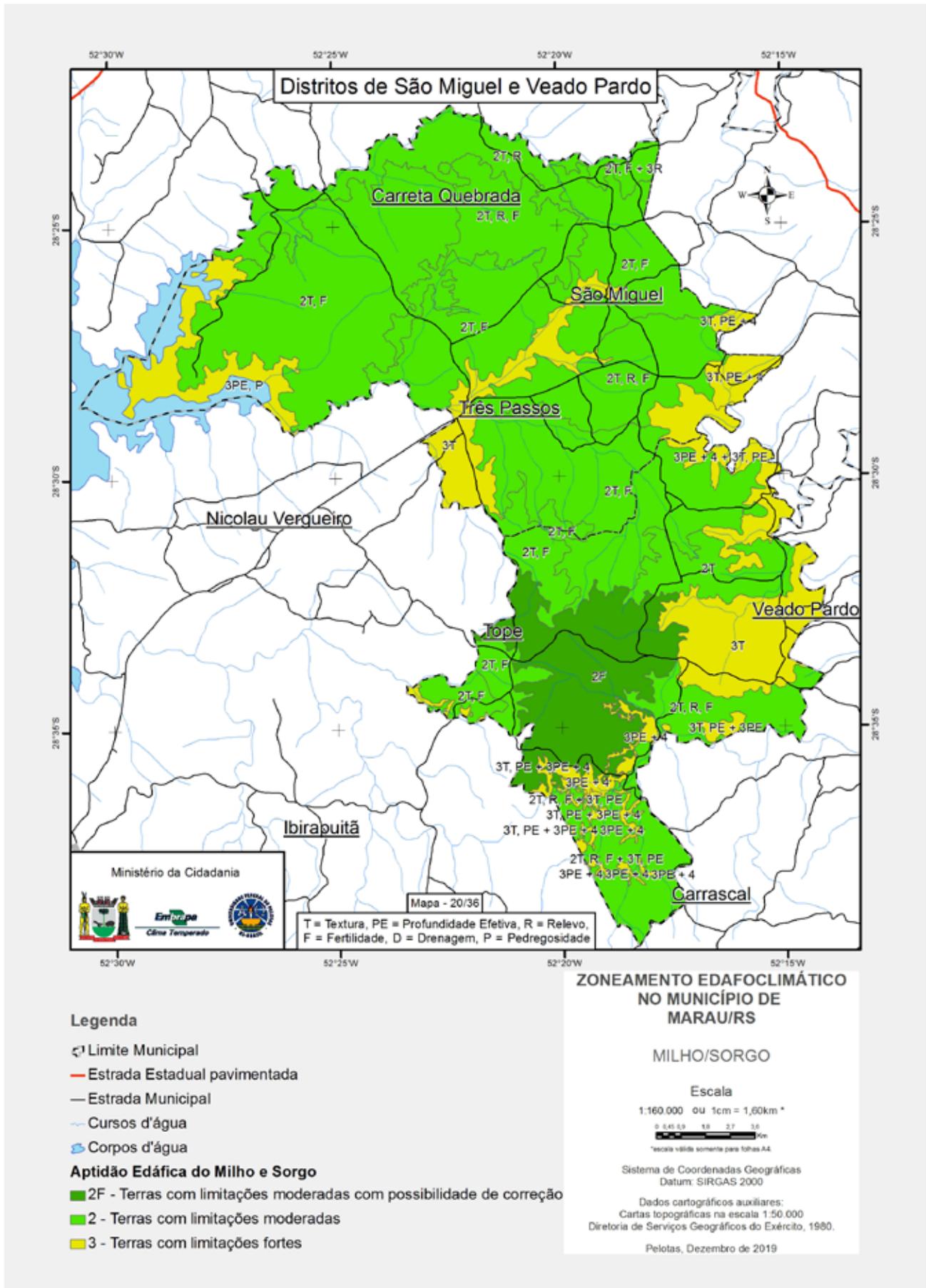
O milho tem comportamento ideal no intervalo 24 a 30 °C, sendo que o potencial produtivo acontece para 10 a 42 °C, com demanda hídrica de 500 a 800 mm durante todo o seu ciclo. Assim, o município de Marau se enquadra próximo desse parâmetro, sendo indicada a utilização de irrigação suplementar nos períodos mais secos.

O sorgo integra a mesma família botânica do milho, sendo sua principal variedade o sorgo granífero, havendo também integram a espécie o sorgo sacarino, o forrageiro e o de vassoura. Considerando-se os requisitos climáticos, a cultura se assemelha bastante à do milho, destacando-se assim a sua rusticidade.

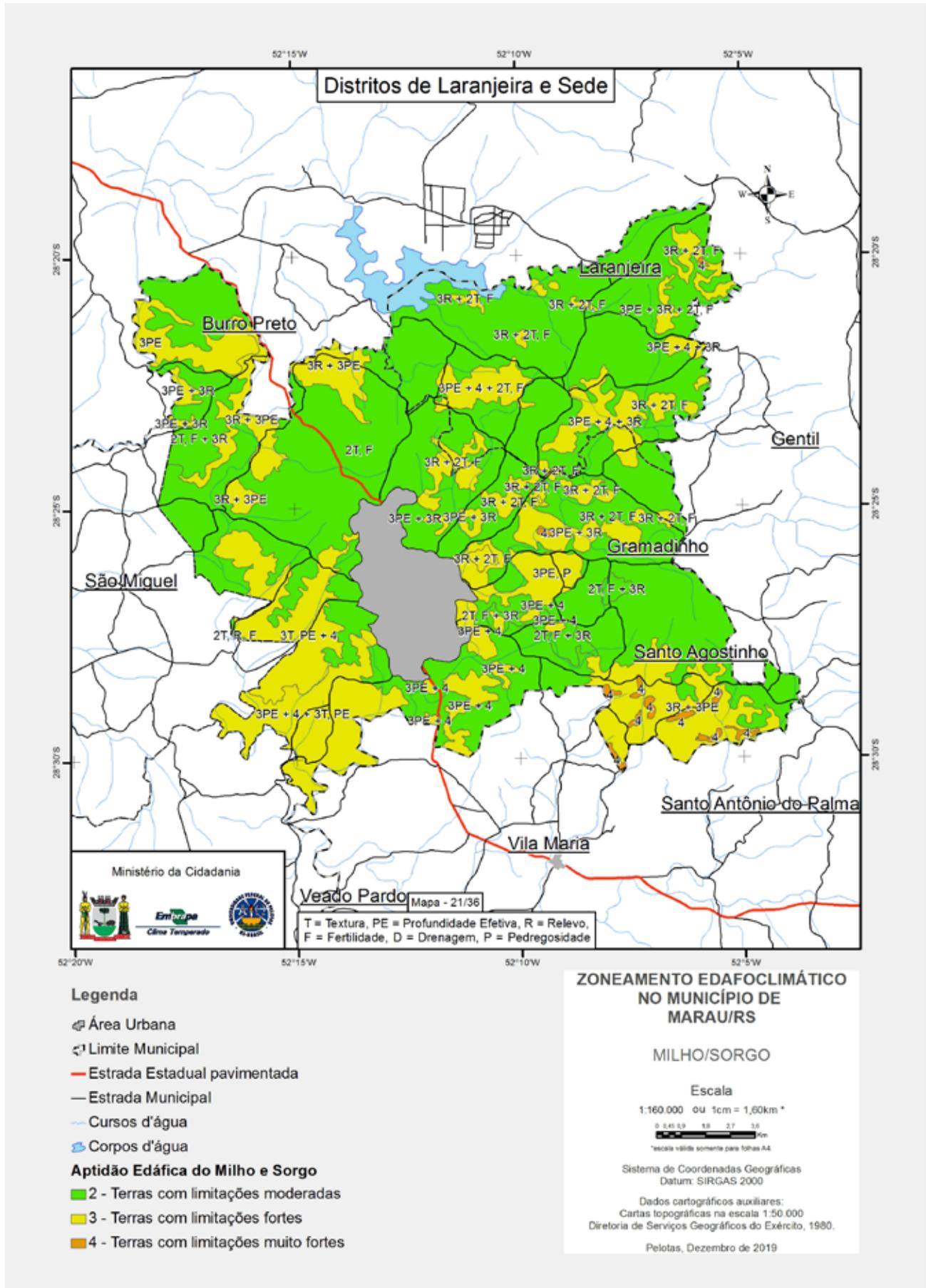
A condição edáfica de ambos é muito semelhante à do girassol. Boa parte do território é classificado como “Recomendado”, com restrição por fertilidade, em alguns casos, por textura e/ou relevo; também há áreas “Pouco Recomendadas”, com maiores restrições, e pouquíssima área “Não Recomendada”. Dessa maneira, a distribuição espacial da aptidão agrícola se mostra a mesma para ambas culturas. Apresenta-se o mapa geral (Mapa 19) e o setor oeste (Mapa 20), onde há o predomínio de aptidão “Recomendada”, com principal limitação por textura e ocorrência de áreas com limitação unicamente por fertilidade, sendo passível de ser corrigida. Já no setor leste (Mapa 21), ocorre distribuição homogênea de aptidões “Recomendada” e “Pouco Recomendada”, devido à maior incidência de solos rasos e altas declividades.



Mapa 19. Zoneamento edafoclimático para o milho (*Zea mays* L.) no município de Marau, RS.



Mapa 20. Zoneamento edafoclimático para o milho (*Zea mays* L.) os distritos de São Miguel e Veado Pardo.



Mapa 21. Zoneamento edafoclimático para o milho (*Zea mays* L.) nos distritos de Laranjeira e Sede.

NOGUEIRA-PECÃ (*Carya illinoensis*) e **PESSEGUEIRO** (*Prunus persica* L.)

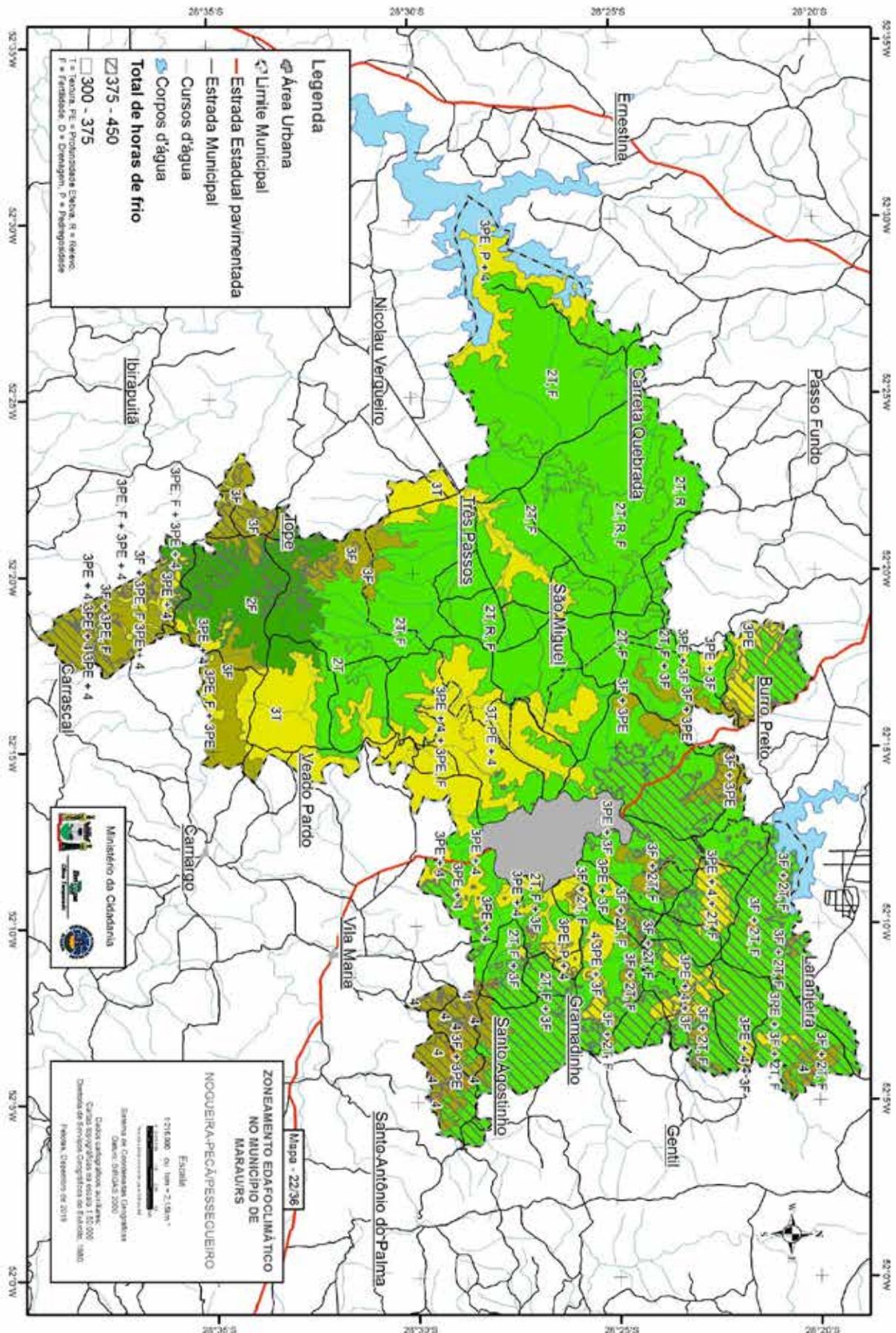
Como frutífera de clima temperado, a pecaneira necessita de um número determinado de HF no outono-inverno para o processo da dormência, que aprimora a produção (Raseira, 1990). Assim, há uniformização das brotações de ramos e do florescimento, que ocorrem imediatamente após o período de repouso hibernar. Devido à irregularidade das condições de inverno, o ideal é a utilização de cultivares adaptadas, que consigam ter maior produtividade e longevidade da planta, com o mínimo de suas necessidades atendidas.

A frutificação da pecaneira depende de polinização cruzada, na qual o pólen deve vir de outra cultivar existente no mesmo pomar, para ocorrer fecundação das flores e a posterior produção de nozes. Deve-se incluir pelo menos quatro cultivares polinizadoras bem distribuídas, com diferentes épocas de florescimento, para que a polinização cruzada ocorra em variadas condições, todos os anos, mesmo naqueles com predomínio de temperaturas mais altas. Temperaturas superiores a 35 °C, no período de florescimento, podem representar risco e causar o abortamento das flores. Portanto, as regiões com temperaturas elevadas nos meses de setembro e outubro devem ser evitadas.

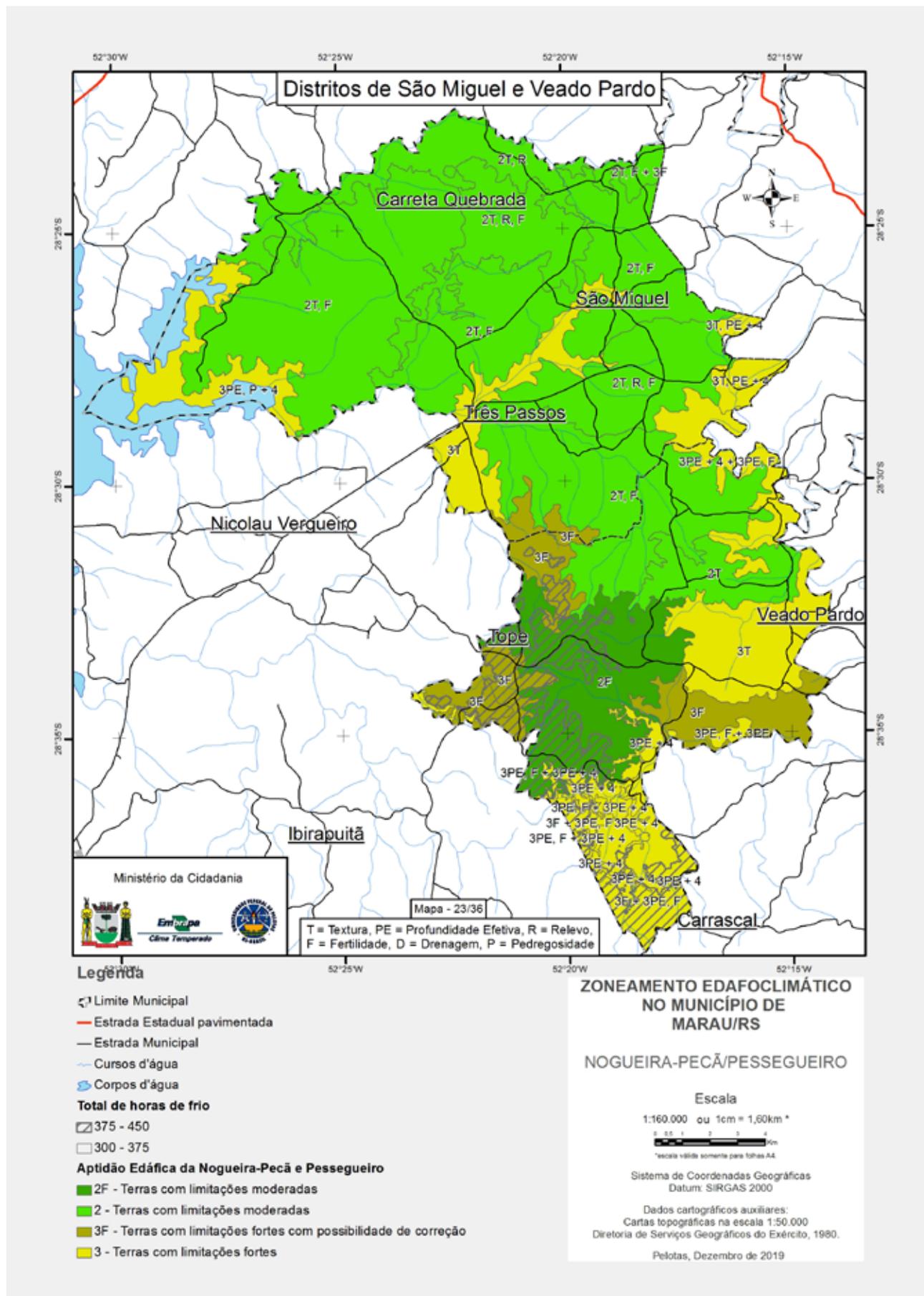
As geadas tardias de primavera representam risco para a produção de noz-pecã. O risco de geada pode ser muito reduzido, se esses locais forem evitados e se forem selecionadas as cultivares comerciais e polinizadoras mais bem adaptadas às condições edafoclimáticas locais.

Marau teria potencial para pecaneiras com necessidades de 300 a 450 HF (Wrege, comunicação informal). Latossolos e Nitossolos apresentam aptidão Recomendável, cobrindo boa parte do território (Mapa 22). Também se apresenta o detalhamento do setor oeste (Mapa 23) e do setor leste (Mapa 24).

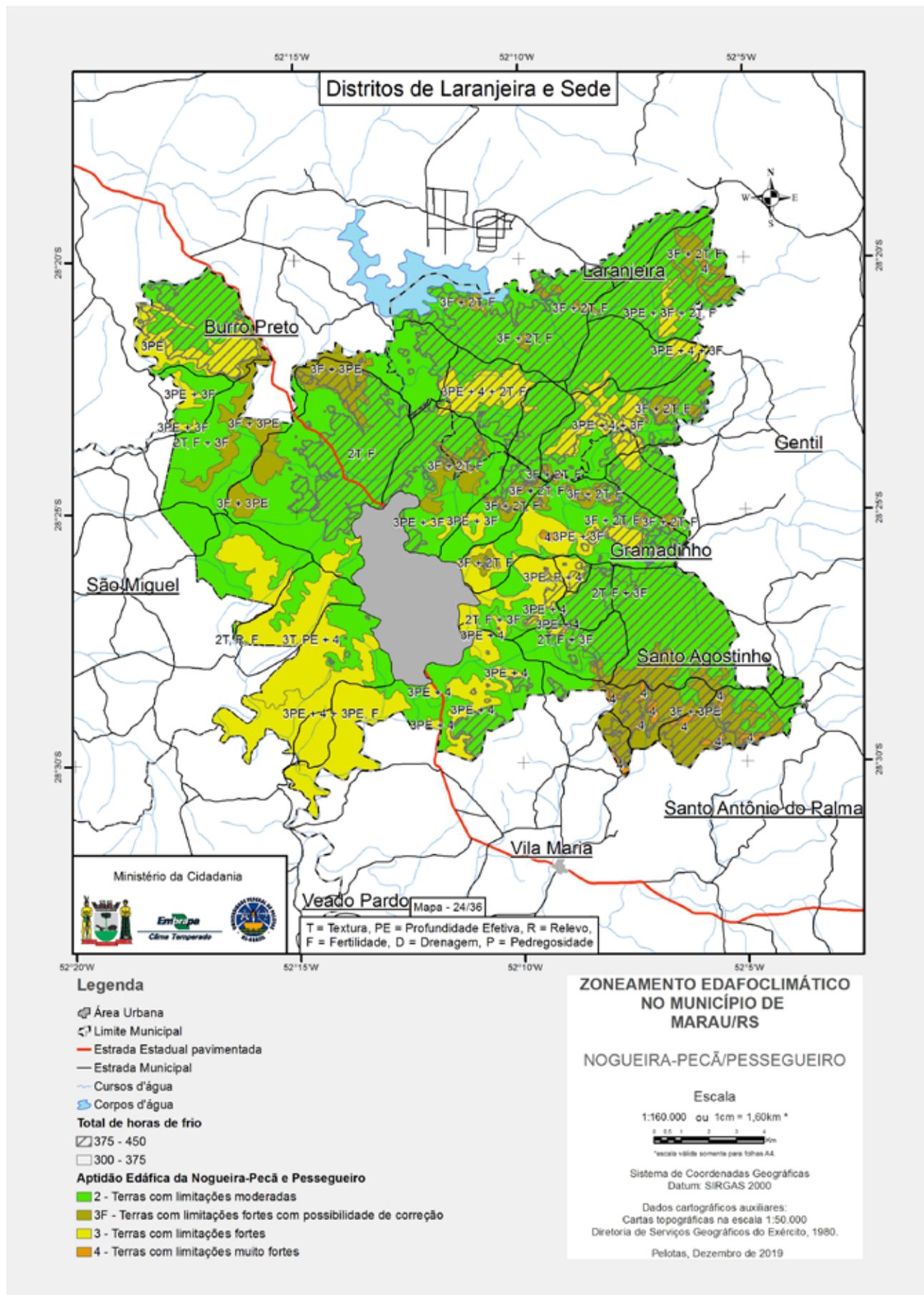
Quanto aos pessegueiros, as cultivares de melhor qualidade exigem acima de 500, até 1.000 HF. Assim, Marau favorece o plantio de cultivares menos exigentes, de 300 a 375 HF, e de 375 a 450 HF (variedades destinadas à indústria). Há uma área Recomendada ao sul, com restrição unicamente por fertilidade; se corrigida, torna-se Preferencial. A distribuição espacial da Aptidão é coincidente com a da noqueira-pecã (Mapa 22, Mapa 23 e Mapa 24).



Mapa 22. Zoneamento edafoclimático para a noqueira-pecã (*Carya illinoensis*) e pessegueiro (*Prunus persica* L.) em Marau.



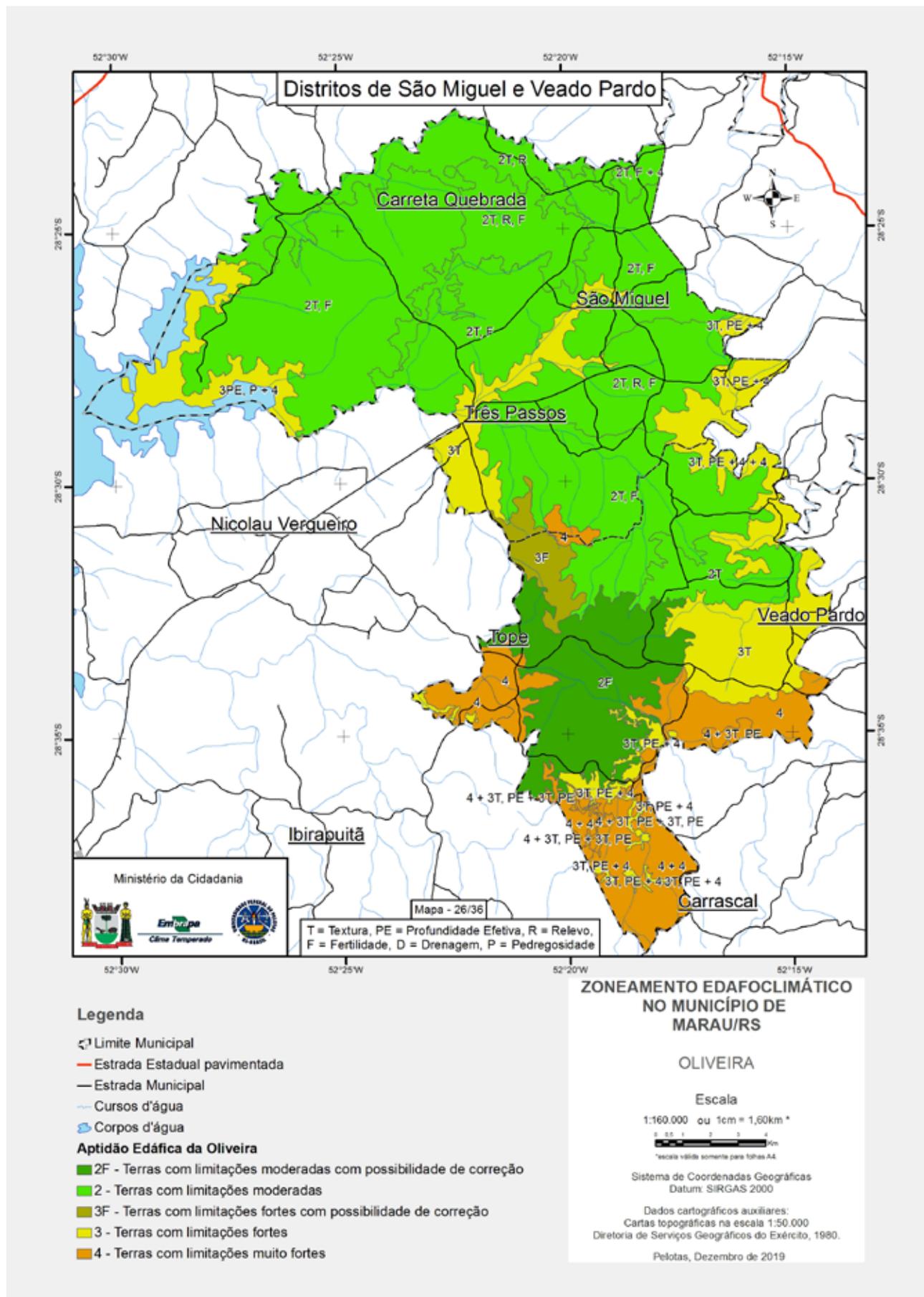
Mapa 23. Zoneamento edafoclimático para a nogueira-pecã (*Carya illinoensis*) e pessegueiro (*Prunus persica* L.) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.



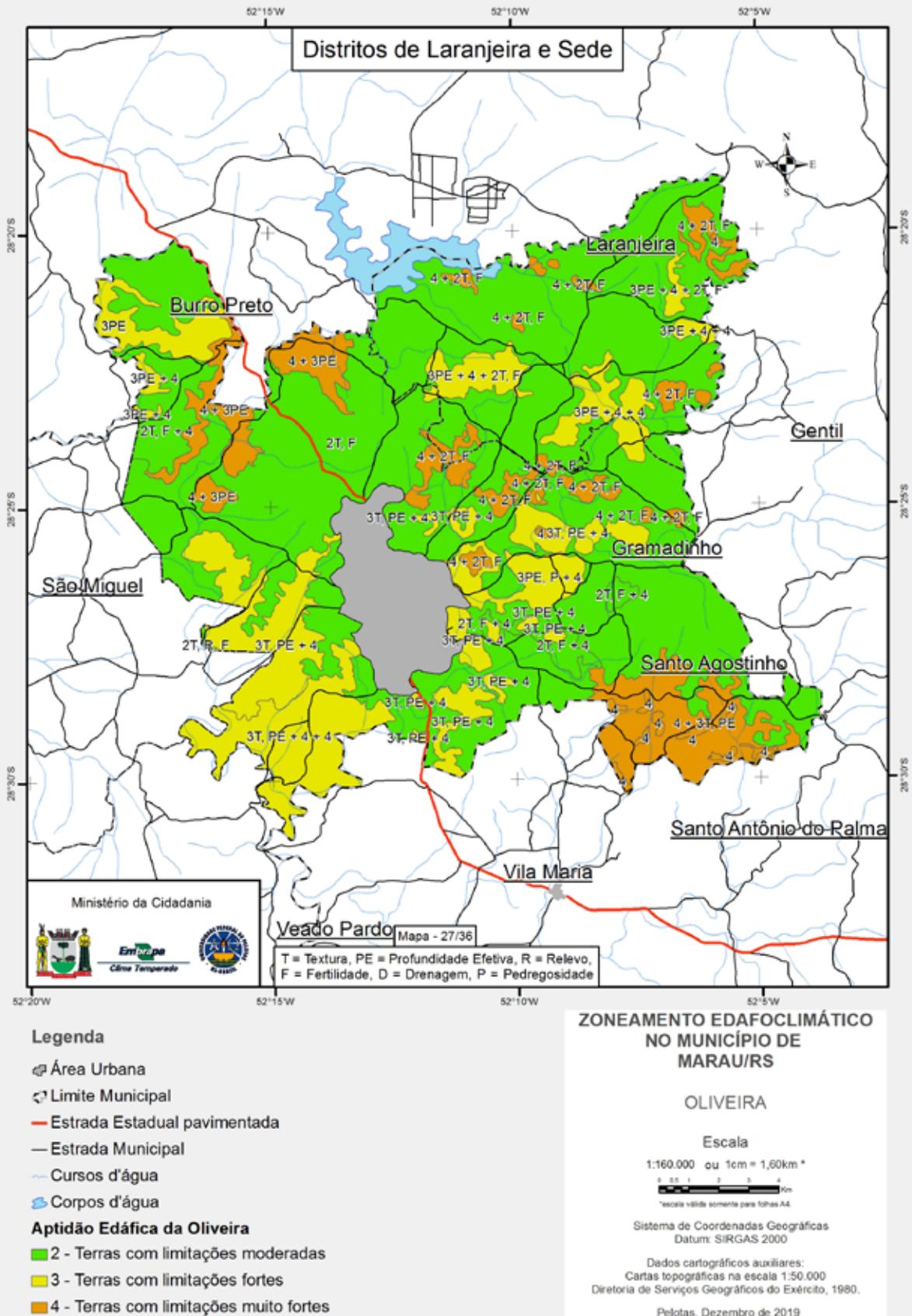
Mapa 24. Zoneamento edafoclimático para a nogueira-pecã (*Carya illinoensis*) e pessegueiro (*Prunus persica* L.) nos distritos de Laranjeira e Sede.

OLIVEIRA (*Olea europaea* L.)

A oliveira se desenvolve bem em regiões semiáridas do mar Mediterrâneo, com elevada temperatura nos meses secos do verão e pluviometria de 250 mm a 550 mm anuais. No entanto, a alta umidade relativa é desfavorável, pela ocorrência de doenças causadas por fungos (Coutinho et al., 2015). A condição edáfica preferencial requer solo fortemente, acentuadamente ou bem drenado; profundidade efetiva acima de 120 cm; espessura do horizonte A maior que 50 cm; 20 a 35 g kg⁻¹ de carbono orgânico, teor de argila de 150 a 350 g kg⁻¹ no horizonte B, com fertilidade de 50% a 100% em saturação de bases, declividade 0-13% e pedregosidade pouca ou ausente (Filippini Alba et al., 2014). Assim, existe potencial no território marauense (Mapa 25). A profundidade efetiva apresenta-se como principal restrição, ao sul do setor oeste (Mapa 26) e em manchas dispersas no setor leste (Mapa 27). Porém, nas áreas recomendadas, deve-se monitorar a umidade relativa, fator de risco significativo, em função da ocorrência de doenças.



Mapa 26. Zoneamento edafoclimático para a oliveira (*Olea europaea* L.) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.

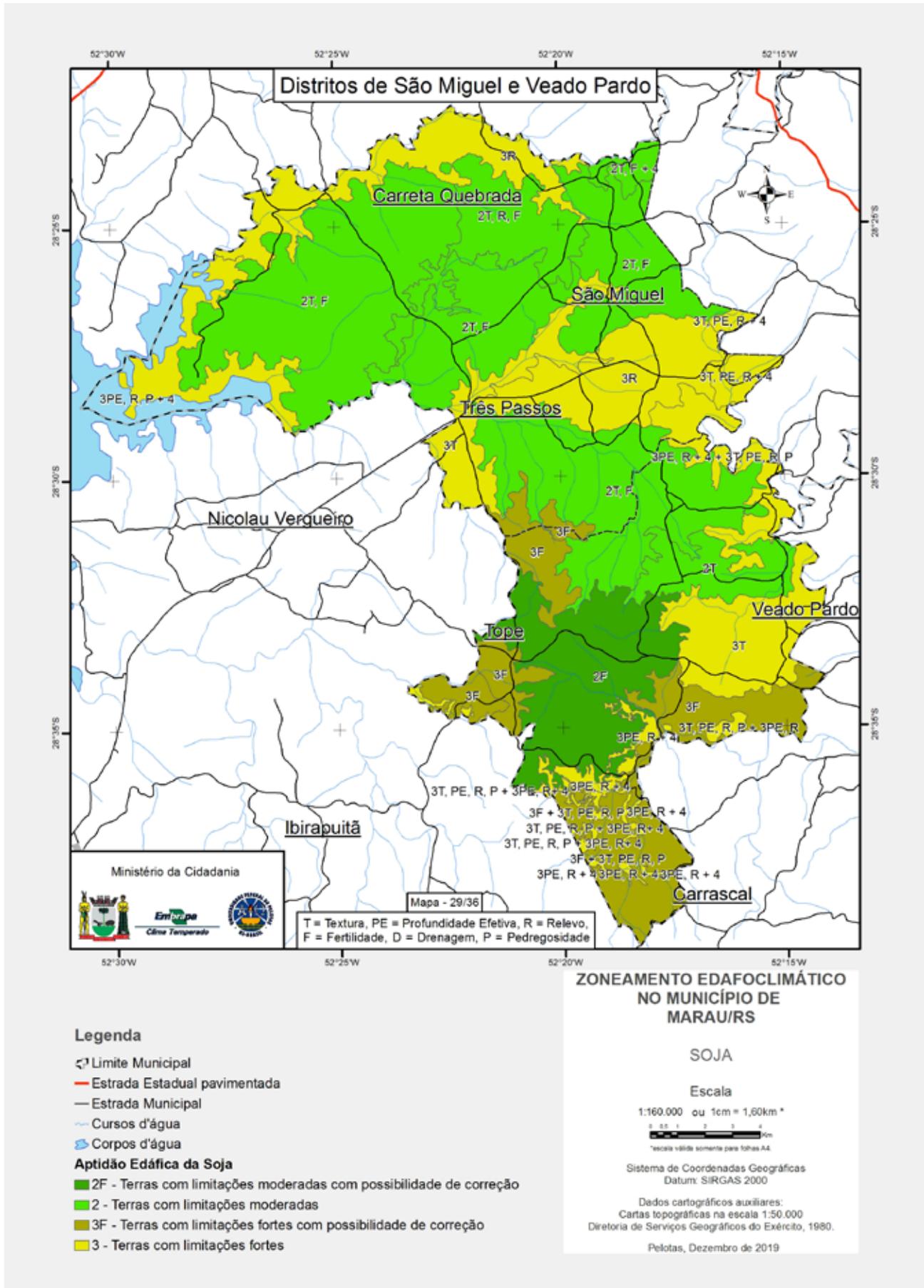


Mapa 27. Zoneamento edafoclimático para a oliveira (*Olea europaea* L.) nos distritos de Laranjeira e Sede.

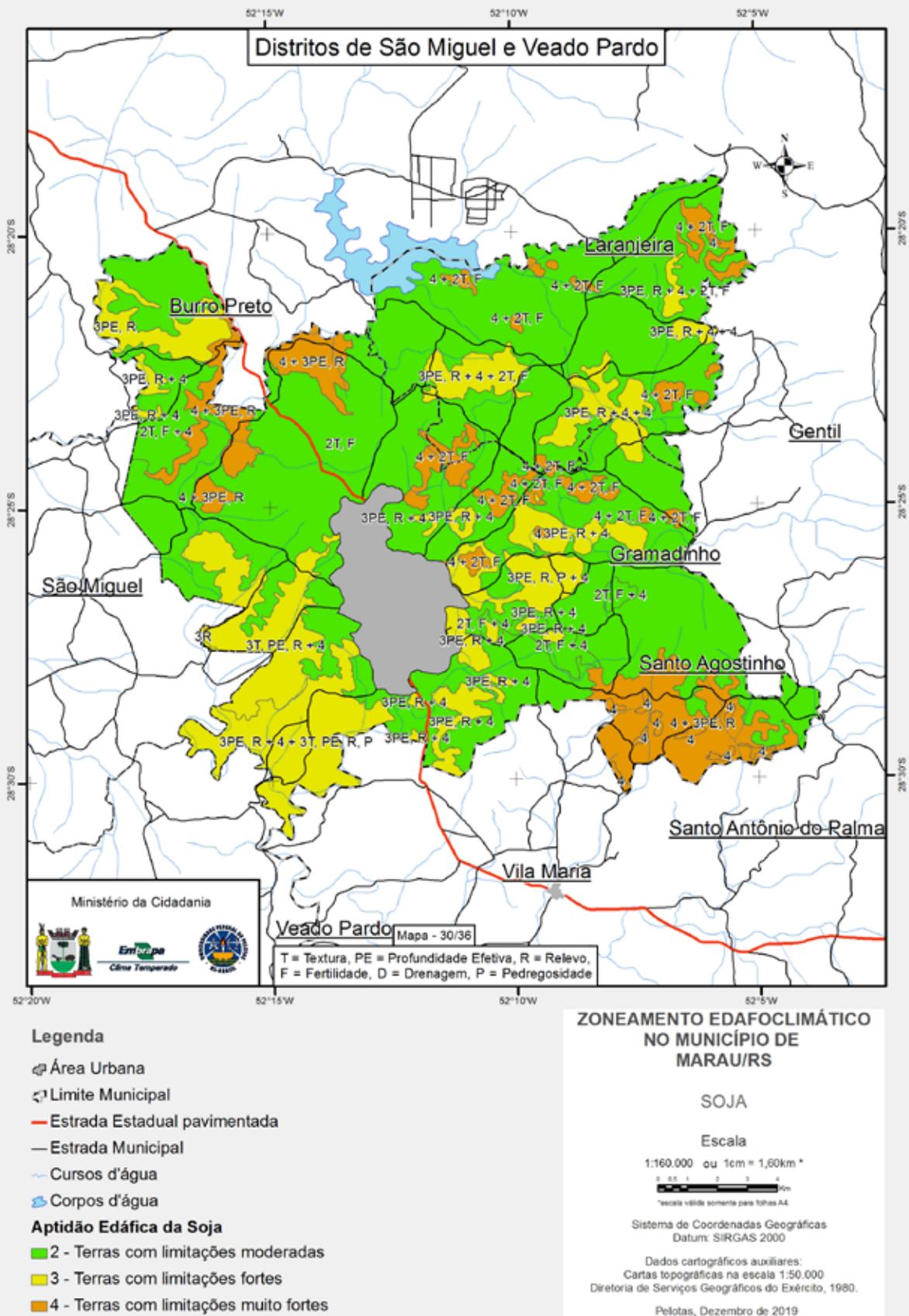
SOJA (*Glycine max* L.)

O cultivo da soja se expandiu pelo Brasil, principalmente no Cerrado, sendo a região de clima subtropical a segunda maior produtora. No município de Marau, há forte vocação para produção de grãos, constatada pela ocorrência de lavouras em todo o território. Cunha e Assad (2001) indicam a deficiência hídrica como principal limitador climático, no entanto, o município não tem grandes problemas quanto a esse fator, por apresentar índices pluviométricos próximo aos parâmetros ideais para o bom desenvolvimento da cultura. Sendo assim, indica-se a utilização de irrigação suplementar nos períodos de maior escassez de água.

No território de Marau, há boa aptidão em geral para soja (Mapa 28) com zona Recomendada com restrição unicamente por fertilidade no setor oeste (Mapa 29). As principais restrições referem-se aos Neossolos associados a Cambissolos, pela escassa profundidade efetiva e declividade abundante (Mapa 30).



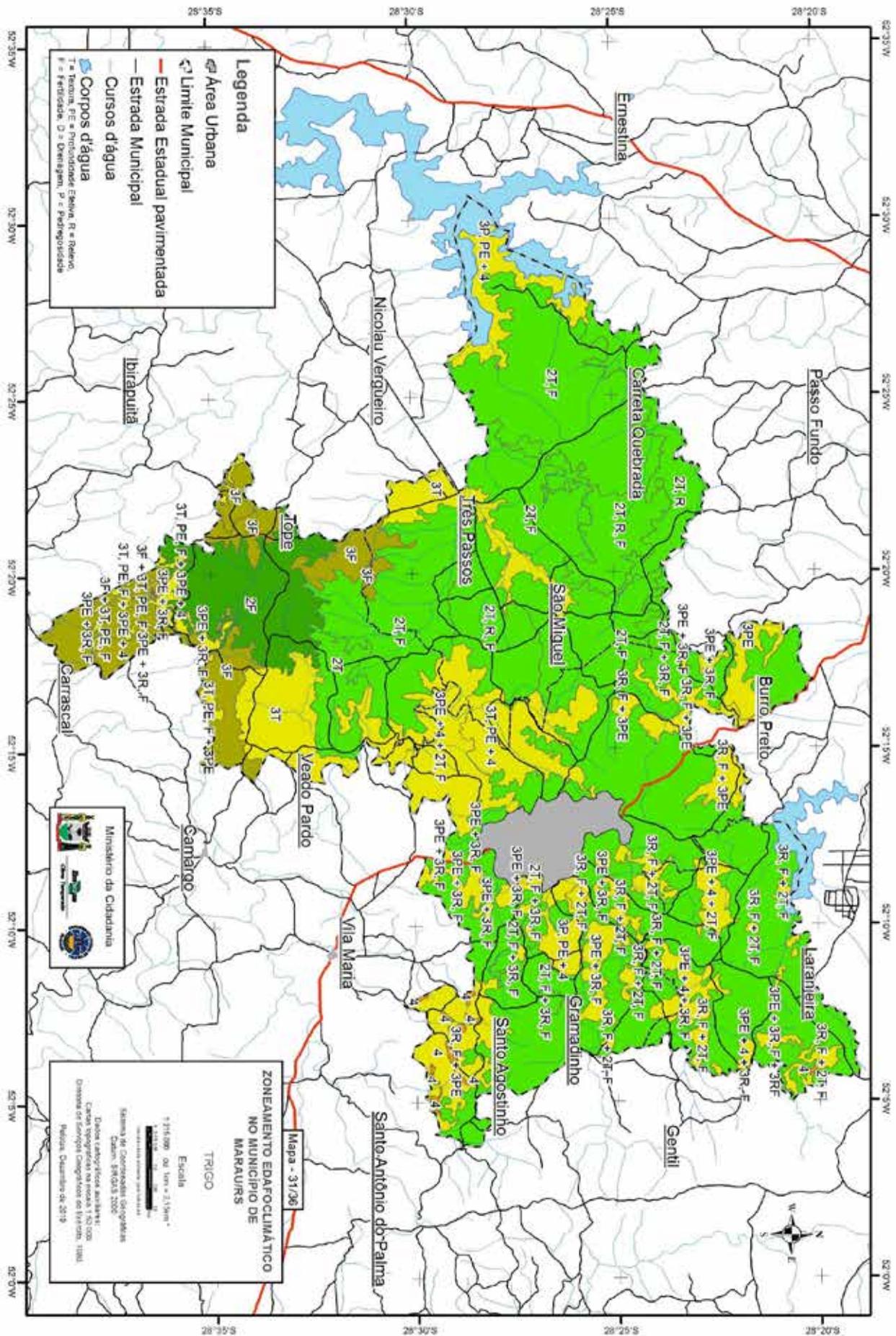
Mapa 29. Zoneamento edafoclimático para a soja (*Glycine max L.*) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.



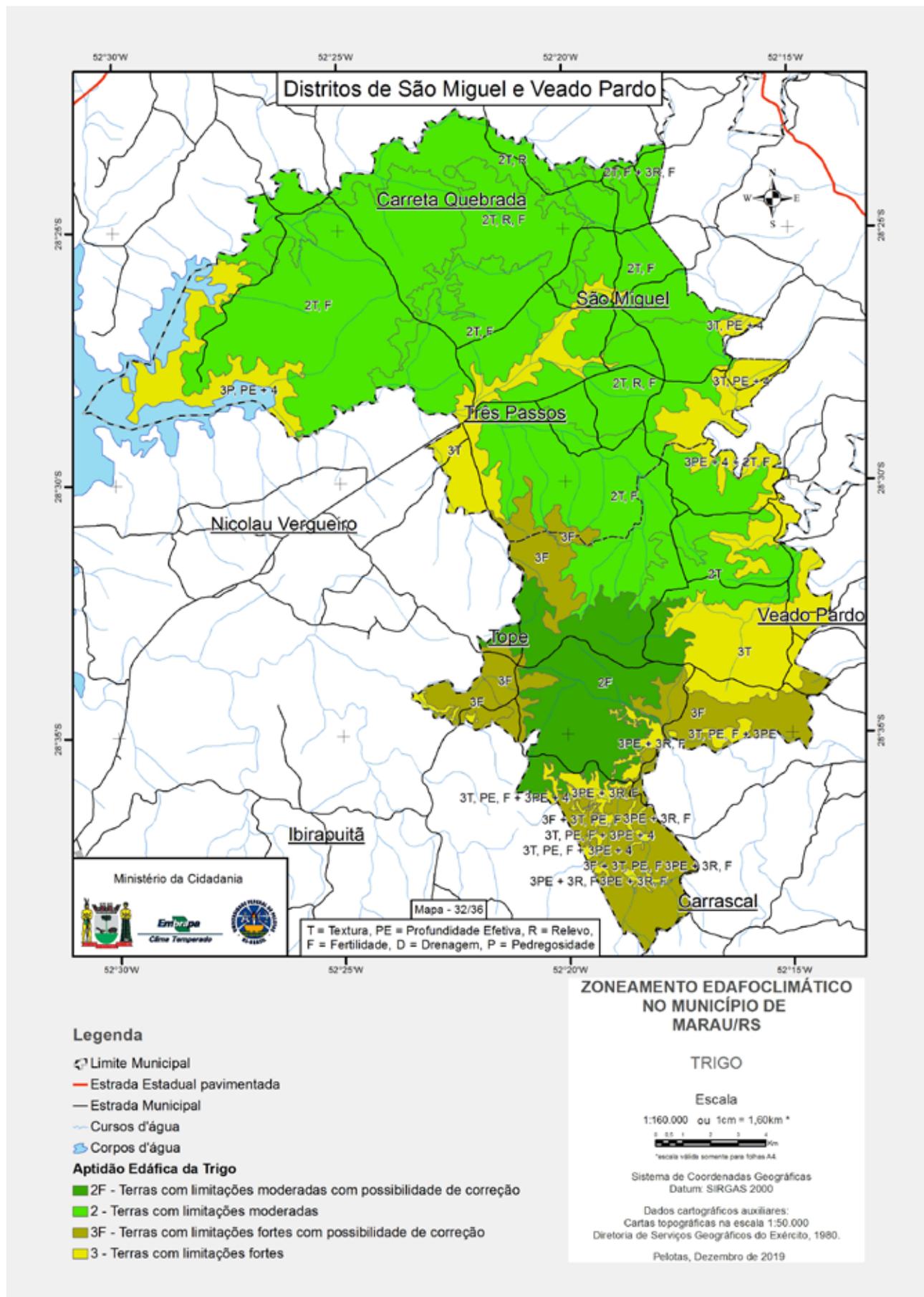
Mapa 30. Zoneamento edafoclimático para a soja (*Glycine max* L.) nos distritos de Laranjeira e Sede.

TRIGO (*Triticum aestivum*)

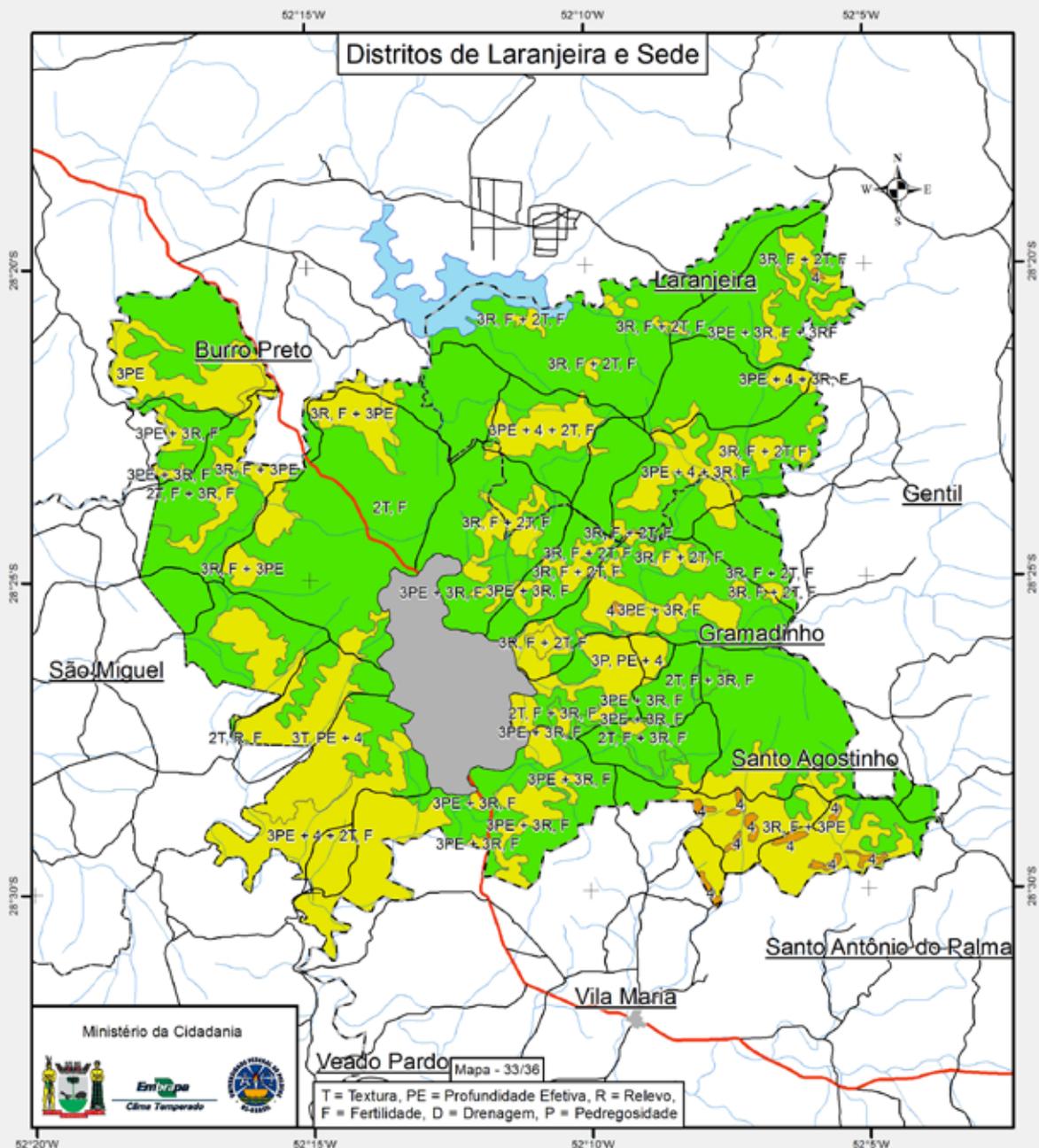
Em trabalho considerado pioneiro, Cunha e Assad (2001) mencionam que as principais limitações climáticas para a cultura do trigo no Sul do Brasil são a ocorrência de geadas na floração (maio-junho em Marau) e o excesso de chuvas na colheita. A geada causa a queima de folhas, o estrangulamento dos colmos e, atingindo os primórdios florais, impede a formação de grãos. Por sua vez, o excesso de chuvas no período de maturação e de colheita, além de diminuir o rendimento, afeta negativamente as características de qualidade dos grãos. Latossolos e Nitossolos se apresentam como opções mais adequadas de cultivo em Marau (Mapa 31). Ver detalhamento para setor oeste (Mapa 32) e leste (Mapa 33).



Mapa 31. Zoneamento edafoclimático para o trigo (*Triticum aestivum*) em Marau.



Mapa 32. Zoneamento edafoclimático para o trigo (*Triticum aestivum*) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.



Legenda

- ☐ Área Urbana
- ☐ Limite Municipal
- Estrada Estadual pavimentada
- Estrada Municipal
- Cursos d'água
- ☐ Corpos d'água

- Aptidão Edáfica da Trigo**
- ☐ 2 - Terras com limitações moderadas
 - ☐ 3 - Terras com limitações fortes
 - ☐ 4 - Terras com limitações muito fortes

ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO NO MUNICÍPIO DE MARAU/RS

TRIGO

Escala

1:160.000 ou 1cm = 1,60km *



*escala válida somente para folhas A4

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000

Dados cartográficos auxiliares:
Cartas topográficas na escala 1:50.000
Diretoria de Serviços Geográficos do Exército, 1980.

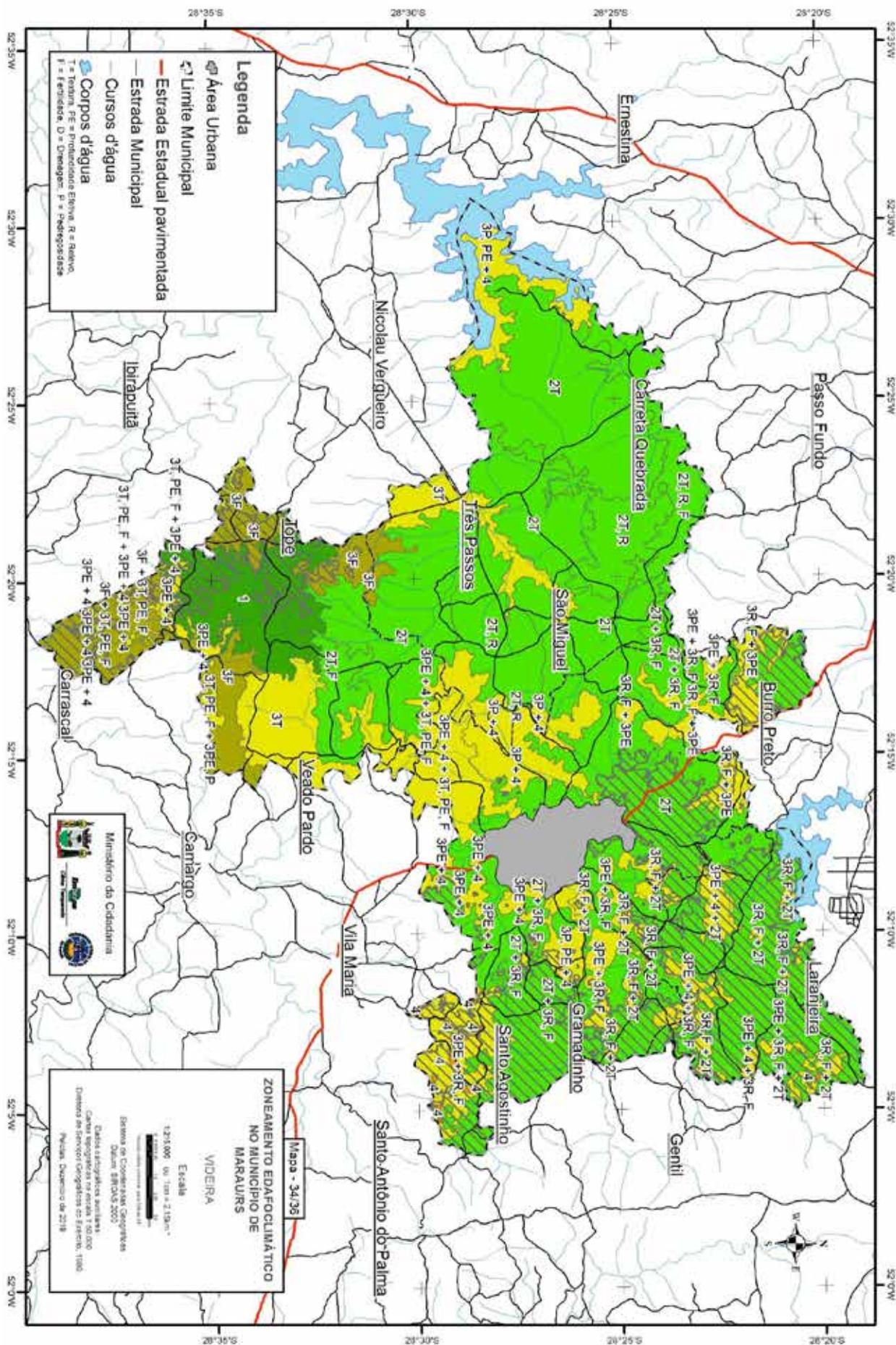
Pelotas, Dezembro de 2019

Mapa 32. Zoneamento edafoclimático para o trigo (*Triticum aestivum*) nos distritos de Laranjeira e Sede.

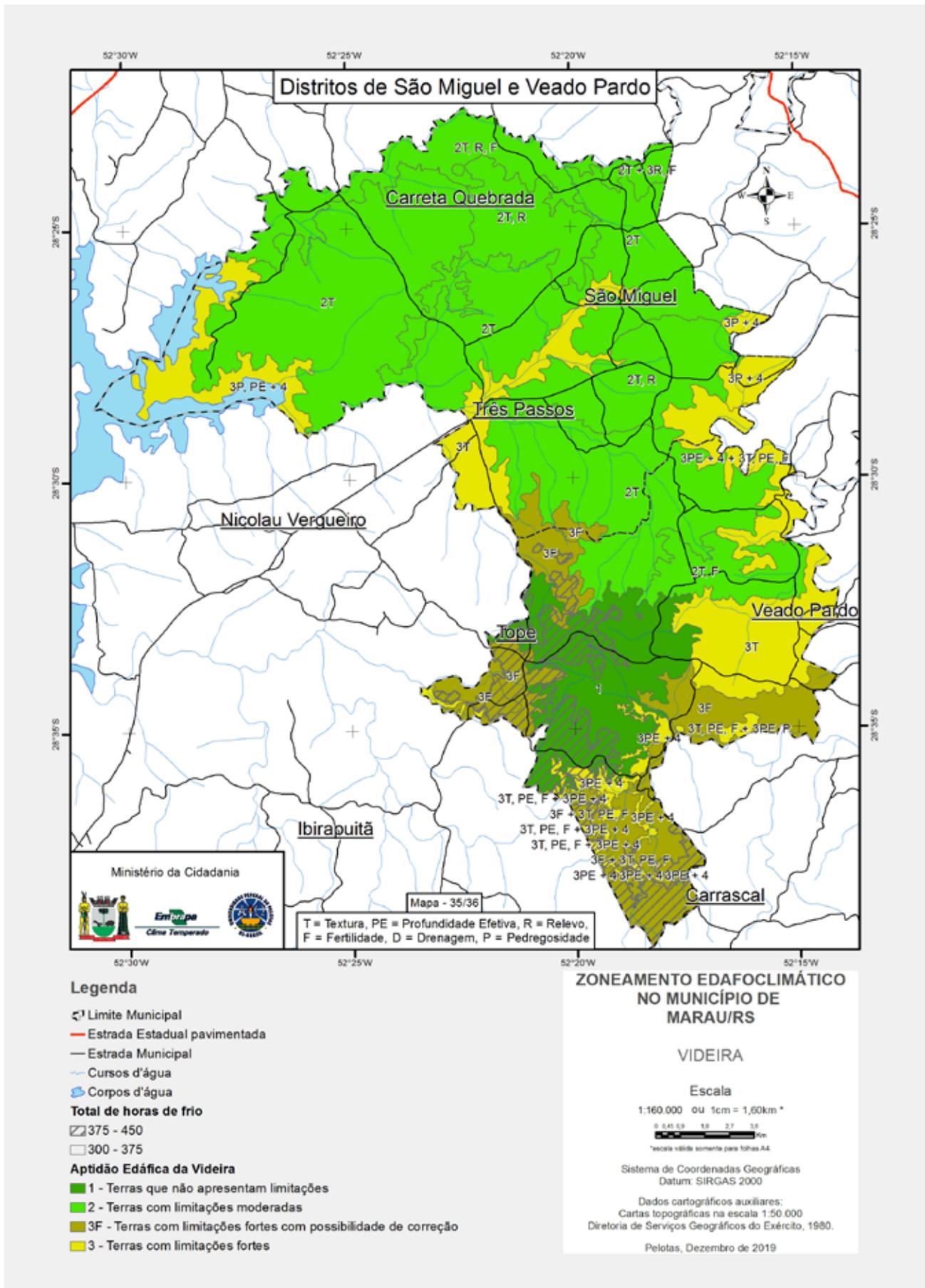
VIDEIRA (*Vitis vinifera* L.)

A videira precisa, anualmente, de período de repouso fisiológico, que poderá ser provocado pelo frio, como ocorre nas regiões clássicas da viticultura, ou pela seca, como ocorre no Nordeste brasileiro (Ullmann; Silveira, 2002). Parâmetros climáticos que influenciam o desenvolvimento da videira são as horas de frio e a ocorrência de geadas. Conforme informações (CLICKRBS, 2018), as cultivares precisam quantidades diferenciadas de HF: Niágara 100 a 200 HF, Isabel 200 a 300 HF, e Cabernet ou Moscato 400 HF.

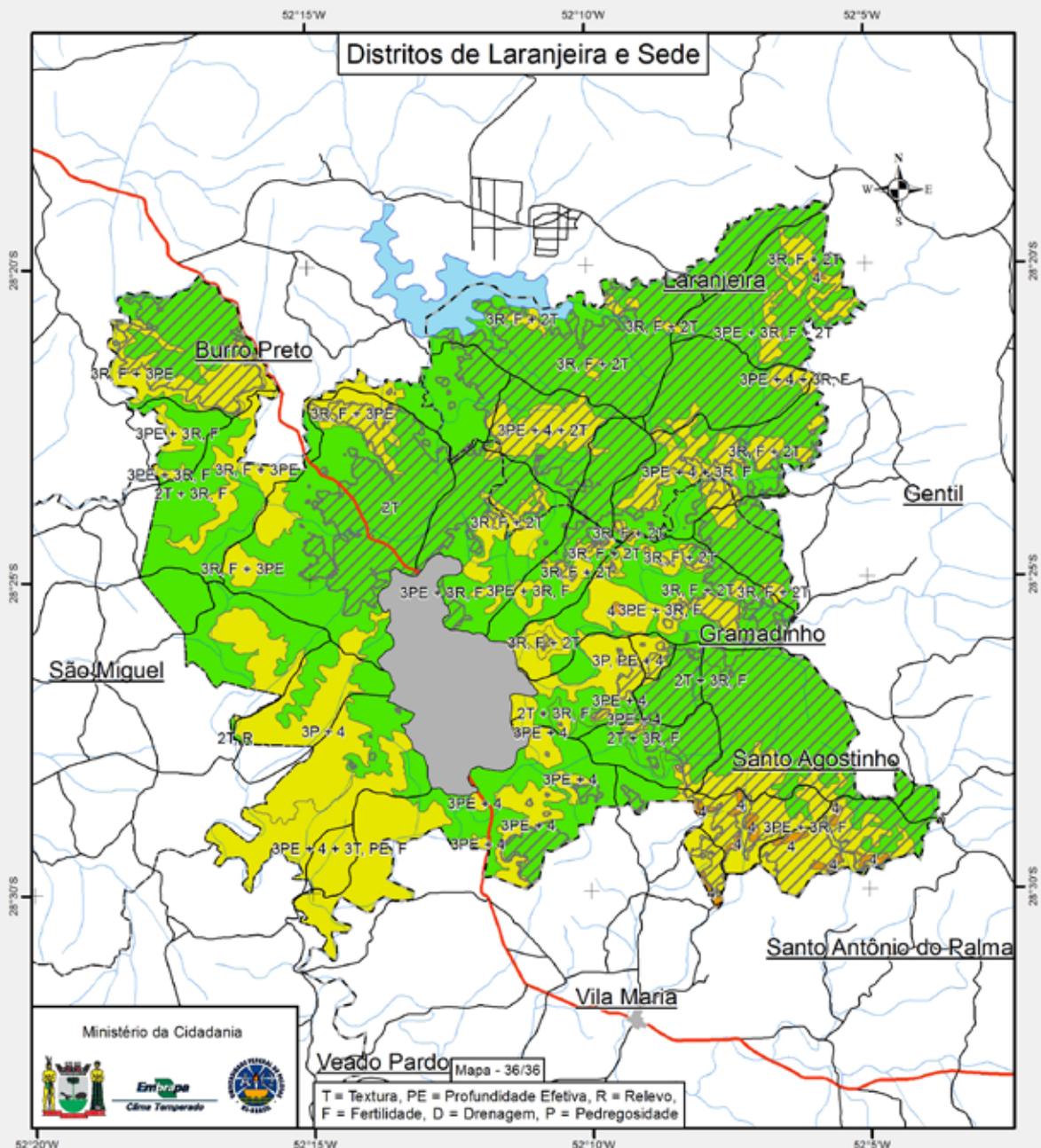
Do ponto de vista edáfico, o solo Preferencial é fortemente, acentuadamente ou bem drenado, profundidade acima de 100 cm, textura do horizonte B e C argiloarenosa, franco-argilosa, franco ou franco-arenosa, declividade de 0% a 13%, distróficos ou Ta e Tb distróficos com pedregosidade ausente ou escassa (0-3%). Condições inapropriadas são solos mal ou muito mal drenados, presença de sais, profundidade inferior a 25 cm, textura orgânica e declividade maior que 45%. Apresenta-se a distribuição espacial da aptidão edafoclimática da videira para o território de Marau (Mapa 34), setor oeste (Mapa 35) e setor leste (Mapa 36).



Mapa 34. Zoneamento edafoclimático para a videira (*Vitis Vinifera* L.) no município de Marau, RS.



Mapa 35. Zoneamento edafoclimático para a videira (*Vitis Vinifera* L.) nos distritos de São Miguel e Veado Pardo.



Legenda

- ☐ Área Urbana
- ⬮ Limite Municipal
- Estrada Estadual pavimentada
- Estrada Municipal
- Cursos d'água
- Corpos d'água

Total de horas de frio

- ☐ 375 - 450
- ☐ 300 - 375

Aptidão Edáfica da Videira

- ☐ 2 - Terras com limitações moderadas
- ☐ 3 - Terras com limitações fortes
- ☐ 4 - Terras com limitações muito fortes

ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO NO MUNICÍPIO DE MARAU/RS

VIDEIRA

Escala

1:160.000 ou 1cm = 1,60km



*escala válida somente para folhas A4

Sistema de Coordenadas Geográficas
Datum: SIRGAS 2000

Dados cartográficos auxiliares:
Cartas topográficas na escala 1:50.000
Diretoria de Serviços Geográficos do Exército, 1980.

Pelotas, Dezembro de 2019

Mapa 36. Zoneamento edafoclimático para a videira (*Vitis Vinifera* L.) nos distritos de Laranjeira e Sede.

Culturas não mapeadas

ARROZ IRRIGADO (*Oriza sativa*)

Recomenda-se disponibilidade hídrica de 450-700 mm anuais e temperatura média de, 10 a 45 °C, as quais são adequadas para o território municipal nos meses de cultivo e desenvolvimento da cultura (outubro a abril). Os solos preferenciais devem ser mal ou muito mal drenados, com profundidade efetiva de 25 cm a 50 cm, grupamento textural médio a muito argiloso, relevo plano (declividade 0% a 3%), fertilidade alta e pedregosidade inferior a 3%. Os solos de Marau são todos “não recomendados” para o cultivo de arroz irrigado, devido à condição de “bem drenados”, principalmente.

AVEIA (*Avena* spp.)

Segundo Privasi et al. (2000), a aveia é uma gramínea de clima temperado, que pode ser cultivada em clima subtropical ou tropical, visando produção de grãos, forragem, cobertura do solo, adubação verde ou inibição de invasoras, pelo seu efeito alelopático. Entretanto, temperaturas acima de 32 °C no florescimento podem provocar esterilidade e acelerar a maturação dos grãos. Pode ser cultivada desde o nível do mar até 1.000 m de altitude. A aveia se adapta melhor a solos bem drenados, férteis, com teores altos de matéria orgânica e com pH entre 5,5 e 6,0. Não tolera solos encharcados, nem altos teores de alumínio. O cultivo pode ser realizado no município, considerando-se correção da acidez via aplicação de calcário.

BATATA DOCE (*Ipomoea batatas* L.)

A temperatura recomendada é acima de 10 °C e inferior a 24 °C, com necessidade hídrica de 500 mm a 600 mm anuais, parâmetros bem ajustados às condições do município. O cultivo deve acontecer no fim do verão e começo de outono, ou no fim do inverno e começo da primavera, para se evitar as temperaturas mínimas nos meses de inverno. Como condição edáfica preferencial, consideram-se solos fortemente, acentuadamente ou bem drenados, com profundidade efetiva superior a 100 cm, textura do horizonte A franca ou franco-arenosa, declividade 0% a 3%, distróficos e com pedregosidade escassa ou ausente. Os Argissolos, Latossolos e Nitossolos de Marau apresentam aptidão Pouco Recomendável, no caso com restrição por textura (muito argilosa).

BATATA-INGLESA (*Solanum tuberosum* L.)

Zampieri e Thomé (1997) mencionam que a batata é uma planta anual herbácea da família Solanaceae, que forma caule subterrâneo entumecido, em que se acumulam reservas (tubérculo), que é a parte comercial, denominada batata-inglesa. A cultura é de origem andina, adaptada ao clima ameno, com temperaturas noturnas mais baixas, que favorecem a tuberização, a fase mais importante para boa produção. A temperatura ideal é considerada abaixo de 17 °C à noite e em torno de 23 °C de dia, com maior produtividade para médias de 18,5 °C; acima de 22 °C, a produção cai sensivelmente. Há três períodos de plantio no Brasil: (1) agosto–novembro, chuvoso; (2) dezembro a fevereiro/março, com chuva moderada; (3) abril–junho, seco (época não recomendada para o cultivo no Sul do Brasil, devido à alta incidência de geadas). A demanda hídrica pode ser atingida por irrigação. O acúmulo de umidade no solo pode provocar apodrecimento dos tubérculos ou a ocorrência de doenças.

O solo preferencial para batata é bem drenado, com declividade inferior a 8%, profundidade efetiva acima de 100 cm, textura franca ou franca-arenosa, pedregosidade escassa ou nula e boa fertilidade (pouca necessidade de correção por calcário). Não existe nenhum solo recomendado para batata no município, porém os Nitossolos localizados nas porções altas, onde se esperam noites mais frias, parecem a melhor opção (apesar da restrição por textura).

CITROS (*Citrus* spp.)

São frutas de clima quente, por isso não requerem horas de frio e seu desenvolvimento acontece sob temperaturas superiores (13 a 34 °C) e precipitações anuais de 600 a 1.200 mm. Segundo Wrege et al. (2004), a geada é principal fator de risco, porém, o desenvolvimento das plantas cítricas é muito influenciado por índices climáticos ligados à temperatura (soma térmica, por exemplo). Esses autores indicam Marau como apto para cultivares de ciclo precoce, utilizando porta-enxertos tolerantes ao frio. O solo Preferencial é fortemente, acentuadamente ou bem drenado, com profundidade efetiva de 1 metro ou mais. Textura do horizonte B média ou argilosa, relevo suave ondulado (3-8%), eutróficos e pouco pedregosos. No caso de Marau, isso direciona para Latossolos e Nitossolos, principalmente, levando-se em consideração a ausência de alumínio. Neossolos e Cambissolos apresentariam complicações, pela escassa profundidade efetiva, declividade acima de 20% e pedregosidade média a abundante.

ERVILHA (*Pisum sativum*), GRÃO-DE-BICO (*Cicer arietinum*) e LENTILHA (*Lens culinaris*)

São plantadas nos meses de primavera-verão em clima temperado, pois preferem clima ameno e seco, com temperaturas médias, de 15 a 25 °C. Adaptam-se melhor nos solos leves (70% de areia, 15% de argila), com teores elevados de matéria orgânica e bem drenados, já que a umidade do solo prejudica o crescimento radicular e pode favorecer a ocorrência de doenças. Embora não exista condição Preferencial para o cultivo dessas culturas em Marau, a vocação do município para o cultivo de grãos e os indicadores gerais de produção, nesse contexto, sugerem haver potencial interessante. O mapa de zoneamento da soja pode ser considerado como orientação para seleção de áreas (Mapa 28).

EUCALIPTO (*Eucalyptus* spp.)

Wrege considerou três espécies de eucalipto: *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. globulus*, mencionando que o maior incremento volumétrico é do *Eucalyptus grandis*, se plantado nas condições edafoclimáticas favoráveis, isto é, com baixa ocorrência de geadas e de estiagens (Flores et al., 2009). Nas zonas sujeitas à ocorrência de geadas, pode-se optar pelo plantio de *Eucalyptus dunnii*, que tem menor incremento volumétrico, mas é mais tolerante. A vantagem do *Eucalyptus globulus* frente às duas outras espécies é o rendimento industrial, muito superior, mesmo com menor incremento volumétrico; no entanto, as restrições climáticas são bem distintas e limitadas, existindo poucas áreas no Brasil onde pode ser plantado. Pode-se afirmar que o Rio Grande do Sul é o único estado do país com zona favorável ao desenvolvimento dessa espécie, mesmo assim com sérias restrições em termos territoriais, conforme este trabalho. Não suporta temperaturas muito elevadas e também é bastante suscetível à ocorrência de geadas.

Considerando-se aleatoriamente 10 das 21 espécies de eucalipto mencionadas por Ferreira (1979), praticamente todas de origem australiana, somente uma predomina basicamente em nível do mar, outra no intervalo 0-300 m de altitude, e as restantes ocorrem em intervalos mais amplos de altitude (0-1.000 m, 30-600 m, 300-900 m, etc.). A precipitação média anual é de 250 mm a 800 mm, com limite superior de 1.500-1.700 mm. Temperaturas do mês mais frio abaixo de 5 °C para quatro espécies, uma espécie com variação de 11 a 20 °C, e as restantes no intervalo 2-12 °C. Já para o mês mais quente, a média situa-se pelos 30 °C, com duas espécies em 23-24 °C, e quatro espécies com temperaturas acima de 30 °C. Em termos de solos, a condição Preferencial é idêntica à dos citros, porém com maior tolerância ao Alumínio, sendo que a aptidão Não Recomendável corresponde a solos com presença de sais. A demanda hídrica deve ser observada com cautela para empreendimentos florestais, inclusive em Marau.

HORTALIÇAS

As hortaliças podem ser divididas em nove grupos, incluindo as folhosas, os condimentos, frutos, tubérculos etc. Esses autores mencionam:

“três fatores climáticos são muito importantes para a produção de hortaliças: a temperatura, a umidade e a luminosidade. Estes fatores influenciam no ciclo, qualidade e produtividade das hortaliças. A maioria das hortaliças é prejudicada pelo excesso de calor e chuvas. Possuem um melhor desempenho em condições de temperatura amena, com médias entre 18 °C a 22 °C. Algumas hortaliças preferem temperaturas mais elevadas e um grupo menor exige frio para produzir. A região Sul do Brasil possui um regime pluviométrico satisfatório, chove quase durante todo o ano, o verão é quente e o inverno rigoroso, com ocorrências de geadas, porém nas estações do outono e primavera ocorrem temperaturas mais amenas, favoráveis ao cultivo de hortaliças. O solo deve ser plano ou levemente inclinado, profundo, textura areno-argilosa ou argilo-arenoso, arejado, com boa drenagem, com razoável capacidade de retenção de água e rico em matéria orgânica”. (Amaro et al., 2007. p.2)

LÚPULO (*Humulus lupulus*)

É uma trepadeira, perene, natural de regiões temperadas do Hemisfério Norte, sendo utilizada para fabricação de cosméticos, remédios e cervejas. Segundo Oliveira (2016), recomenda-se a faixa de latitudes ± 35 a ± 55 graus para seu cultivo, sendo que precisa de no mínimo 120 dias de frio, e 15 ou mais horas de sol diárias, completando seu ciclo com 1.800 a 2.000 horas de insolação. O lúpulo tem melhores desempenhos em áreas onde a temperatura média de verão varia de 15 a 19 °C, com valores médios superiores a 10 °C durante a primavera e outono. Temperaturas mínimas de inverno de até -10 °C não causam prejuízos à cultura, no entanto, no processo de crescimento, temperaturas menores que 0 °C são letais à planta. Em solos com fertilidade moderada, a planta de lúpulo pode viver acima de 15 anos; já em solos com boa fertilidade, a planta pode viver mais de 50 anos. Basicamente, o solo deve ser profundo, fértil e bem drenado, mas a planta necessita de água em abundância, 500 mm anuais. O lúpulo é uma planta vigorosa e rústica, podendo alcançar sua altura máxima (9 metros de altura ou mais) em menos de quatro ou cinco meses, por isso é indicado usar os sistemas de treliças.

A princípio, o território de Marau não se encaixa nas condições de temperatura, mas testes poderiam ser desenvolvidos nas regiões mais altas.

MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)

A mandioca é cultivada na faixa de latitudes 30°S a 30°N, embora a concentração de cultivo ocorra em faixa mais equatorial, com altitude preferencial de 0 a 800 m, em relevo plano ou suavemente ondulado, com declividade até 10%. A faixa ideal de temperatura situa-se entre 20 a 27 °C (média anual). As temperaturas baixas, em torno de 15 °C, retardam a germinação e diminuem ou mesmo paralisam a atividade vegetativa, induzindo fase de repouso, o que ocorre muito frequentemente no Sul do Brasil. A faixa mais adequada de chuva é entre 1.000 a 1.500 mm/ano, bem distribuídos. É importante adequar a época de plantio, para que não ocorra deficiência de água nos primeiros cinco meses de cultivo, o que prejudica a produção (posteriormente, os prejuízos são atenuados).

O período de insolação ideal está em torno de 12 horas/dia. Dias com períodos de luminosidade mais longos favorecem o crescimento de parte aérea e reduzem o desenvolvimento das raízes tuberosas, enquanto os períodos diários de luz mais curtos promovem o crescimento das raízes tuberosas e reduzem o desenvolvimento da parte aérea. Esse aspecto é importante no Sul do Brasil, onde o número de horas de insolação tem amplitude maior do que em outras regiões mais ao norte do país.

Como o principal produto da mandioca são as raízes, a planta necessita de solos profundos e friáveis (soltos), sendo ideais os solos arenosos ou de textura média, por possibilitarem fácil crescimento das raízes, pela boa drenagem e pela facilidade de colheita. Os solos argilosos devem ser evitados, pois são mais compactos, dificultando o crescimento das raízes, apresentam maior risco de encharcamento e de apodrecimento das raízes, e dificultam a colheita, principalmente se ela coincidir com época seca. Os terrenos de baixada, com topografia plana e sujeitos a encharcamentos periódicos, são também inadequados para o cultivo da mandioca, por provocarem o apodrecimento das raízes. É importante observar o solo em profundidade, pois a presença de camada argilosa ou compactada imediatamente abaixo da camada arável pode limitar o crescimento das raízes, além de prejudicar a drenagem e a aeração do solo. A textura dos solos de Marau, em geral argilosa ou muito argilosa, parece não oferecer boa condição de plantio.

PEREIRA (*Pyrus* L.)

As principais cultivares de pereira adaptadas para a região Sul do Brasil são: Abate Fetel, Clapp's Favorita, Santa Maria e William's. Já no estado do Paraná: Cascatense, D'água, Ya-li, Housui, Rocha e Packham's Triumph (Ayub; Gioppo, 2016). As variedades europeias precisam em torno de 700 HF, com produção a partir do quinto ou sexto ano, e geralmente são compatíveis com os porta-enxertos de marmeleiros; já as cultivares japonesas precisam de 300 a 900 HF, sua produção inicia no terceiro ou quarto ano, e geralmente são incompatíveis com os porta-enxertos de marmeleiros. As cultivares híbridas, com exigência de 200 a 400 HF, são as que poderiam melhor se adaptar ao clima de Marau.

A pereira adapta-se a diferentes tipos de solos, dependendo da porta-enxerto utilizado, preferindo solos profundos, de textura franca a franco-argilosa, com bons teores de matéria orgânica e bem drenados, pois não tolera alagamento (Nakasu et al., 2007). O pomar deve ser instalado em terrenos não muito inclinados e com exposição norte.

CONCLUSÕES

Foi realizado estudo dos recursos físicos do município Marau, com ênfase no levantamento de solos. Clima, geologia, uso da terra e relevo foram compilados em mídia digital, considerando-se mapas no contexto estadual, sendo adequados para o perímetro municipal. Já no caso dos solos, houve um estudo detalhado envolvendo levantamento a campo e processamento digital, de maneira que, foram definidas 35 unidades de mapeamento, relacionadas a seis classes de solos, que superaram notoriamente as três classes de solos e quatro unidades de mapeamento levantadas pelo pretérito projeto RADAM Brasil.

Essas informações foram integradas visando o mapeamento de 13 culturas (ameixeira, cana-de-açúcar, canola, cucurbitáceas, erva-mate, milho, noqueira-pecã, oliveira, pessegueiro, soja, sorgo, trigo e videira), sendo que foram incorporados ainda conceitos de aptidão edafoclimática para outras 14 culturas (arroz irrigado, aveia, batata-doce, batata-inglesa, citros, ervilha, eucalipto, grão-de-bico, girassol, lentilha, hortaliças, lúpulo, mandioca e pereira). Algumas restrições para atividade agrícola envolvem a inexistência de solos mal drenados, planos e pouco profundos para arroz irrigado, bem como poucas horas de frio para fruticultura de alto padrão de qualidade, onde insere-se também o lúpulo e solos muito argilosos para várias culturas.

A vocação do município é sem dúvida para o cultivo de grãos, mas, como estabelecido no caso de algumas das culturas mapeadas, há possibilidade de diversificação com erva-mate, aproveitando sua tolerância ao alumínio, algumas frutas de baixa exigência de horas de frio, incluindo oliveira e noqueira-pecã ou videira, talvez na tentativa de recuperar áreas florestais em processo de deterioração.

Também há necessidade de maior conhecimento acerca das feições climáticas do município. Uma alternativa seria a instalação de estações meteorológicas automáticas, por exemplo, uma em cada distrito. Para se transferir conhecimentos ao setor produtivo, devem ser iniciadas paralelamente ações de difusão e treinamento, fomentando o cultivo das culturas mais adequadas na perspectiva do zoneamento, a conservação e preservação ambiental e métodos de produção agrícola mais sustentáveis. Palestras com especialistas em diversas áreas deveriam ser incorporadas, por exemplo: agricultura de precisão, agricultura orgânica, cultivos alternativos, fazenda vertical, integração lavoura-pecuária-floresta e olivicultura.

REFERÊNCIAS

- AGEITEC. **Solos tropicais**. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_17_2212200611543.html. Acesso em: 6 dez. 2019.
- AMARO, G. B.; SILVA, D. M. da; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília, DF: Embrapa, 2007. 16 p. (Embrapa Hortaliças, Circular Técnica, 47).
- AYUB, R. A.; GIOPOPO, M. **A cultura da pereira**. Disponível em: <http://pitangui.uepg.br/departamentos/defito/labiovegetal/Pera.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2016.
- BONHAM-CARTER, G. F. **Geographic Information Systems for Geoscientists** (computer methods in the geosciences, volume 13). Ottawa: Pergamon, 1994. 397 p.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; NALUF, J. R. T.; MATZENAUER, R.; STOLS, A. P. Altitude e Coordenadas Geográficas na Estimativa de Temperatura Mínima Média Decendial do Ar no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 6, p. 893–901, 2006.
- CASTRO, L. A. S.; RASEIRA, M. C. B.; BARBOSA, W.; NAKASU, B. H. **Ameixeira**: cultivares indicadas para plantio nas regiões produtoras brasileiras. Pelotas: Embrapa, 2008. 16 p. (Embrapa Clima Temperado, Circular Técnica 81).
- COUTINHO, E. F.; JORGE, R. J.; HAERTER, J. A.; COSTA, V. B. (Ed. Tec.). **Oliveira**: Aspectos técnicos e cultivo no Sul do Brasil. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 181 p.
- CLICKRBS. **Uvas exigem diferentes horas de frio na serra**. Disponível em: <http://pioneiro.clickrbs.com.br/rs/economia/noticia/2018/09/uvras-exigem-diferentes-horas-de-frio-na-serra-10557083.html>. 2018.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). **Mapa geológico do Rio Grande do Sul**, escala 1:750.000. 2006. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/geologia_basica/cartografia_regional/mapa_rio_grande_sul.pdf. Acesso em: 19 nov. 2019.
- CUNHA, G. R.; ASSAD, E. D. Uma visão geral do número especial da revista brasileira de agrometeorologia sobre zoneamento agrícola no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, p. 377-385, 2001.
- DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992. 399 p.
- 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.
- FERREIRA, M. **Informações sobre algumas espécies de eucalyptus**. Circular Técnica IPEF, v. 47, p. 10-30, 1979.
- FILIPPINI ALBA, J. M.; EMYGDIO, B. M.; ALMEIDA, I. R.; FLORES, C. A. **Zoneamento edáfoclimático do sorgo sacarino para o Estado do Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, 2018a. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 465).
- FILIPPINI ALBA, J. M.; FLORES, C. A. **Zoneamento edáfico da cana-de-açúcar para o Estado do Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 97 p.
- FILIPPINI ALBA, J. M.; WREGGE, M. S.; FLORES, C. A. **Zoneamento edafoclimático da olivicultura para o Rio Grande do Sul**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 68 p.
- FILIPPINI ALBA, J. M.; WREGGE, M. S.; FLORES, C. A.; ALMEIDA, I. R.; HERTER, F. G. **Zoneamento edafoclimático da pereira para o Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa, 2018b. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 466).
- FILIPPINI ALBA, J. M.; WREGGE, M. S.; FLORES, C. A.; GARRASTAZU, M. C. Zoning based on climate and soil for planting eucalyptus in Southern Region of Rio Grande do Sul state, Brazil. In: PRADO, H. A.; BARRETO, L. A. J.; FILHO, H. C. (Ed.). **Computational Methods for Agricultural Research**. Hershey: IGI Global, 2011. Cap. 8, p. 127-143.
- FINATO, T. **Classificação técnico-científica de solos e as percepções locais em Gravataí, RS**. 2013. 90 f. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, UFRGS, Porto Alegre.
- FLORES, C. A. (Org.). **Levantamento semidetalhado de solos**: região da campanha – Folha Palomas, Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.
- FLORES, C. A.; FILIPPINI ALBA, J. M.; WREGGE, M. **Zoneamento agroclimático do eucalipto para o Estado do Rio Grande do Sul e edafoclimático na região do Corede Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2009. 87 p.
- FLORES, C. A.; FILIPPINI-ALBA, J. M. **Zoneamento edáfico de culturas para o município de Santa Maria/RS**. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 309 p.
- FLORES, C. A.; GARRASTAZU, M. C.; FILIPPINI ALBA, J. M. **Metodologia de zoneamento de culturas para o estado do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 45 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 261).

- GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: <https://www.google.com/earth/> Acesso em: 19 mar. 2018.
- HASENACK, H.; WEBER, E. (Org.). **Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul - escala 1:50.000**. Porto Alegre: UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).
- IBGE. **Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2014**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15831-cobertura-e-uso-da-terra-do-brasil.html?&t=download>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- IBGE. **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das Folhas SH. 21 Uruguiana e Sl. 22 Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p. (Continuação do extinto projeto RADAMBRASIL).
- MANUAL de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2016. 376 p.
- MCBRATNEY, A. B.; MENDONÇA SANTOS, M. L.; MINASMY, B. On digital soil mapping. **Geoderma**, v. 117, 2003, p. 3–52.
- 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.; FAORO, I.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B.; PEREIRA, J. F. M.; CANTILLANO, R. F. F.; VERÍSSIMO, V.; SIMÕES, F. **A cultura da pêra**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 57 p. (Embrapa Clima Temperado. Coleção Plantar, 58).
- NASA (National Aeronautics and Space Administration). **Shuttle Radar Topography Mission**. USA, 2000. Disponível em: <http://glovis.usgs.gov/> Acesso em: 12 abr. 2015.
- OLIVEIRA, M. V. R. de. **Crescimento do lúpulo influenciado por calagem e fornecimento de fósforo**. Lages: UDESC, 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado - Pós-graduação em Ciências do Solo).
- PESSOA, M. L. (Ed.). **Clima do RS**. Porto Alegre: FEE, 2017. 327 p. Disponível em: <http://atlas.fee.tche.br/rio-grande-do-sul/socioambiental/clima/>. Acesso em: 26 abr. 2018.
- PRIMAVESI, A. C.; RODRIGUES, A. A.; GODOY, R. **Recomendações técnicas para o cultivo de aveia**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2000. 39 p. (Boletim Técnico, 6).
- RASEIRA, A. **A cultura da noqueira-pecã**. Pelotas: Embrapa CNPFT, 1990. 4 p. (Embrapa CNPFT. Comunicado Técnico, 63).
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- SANTOS, R. D. dos; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Viçosa, MG: SBCS, 2015.
- SISTEMA brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SOUSA, F. A.; SOUZA, M. J. H. de; RIBEIRO, A.; LEITE, F. P. Disponibilidade do número de horas de frio em Cocais, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 16., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** Disponível em: http://www.sbagro.org.br/anais_congresso_2009/cba2009/. Acesso em: 22 dez. 2014.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. 3. ed. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2018. 251 p.
- STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1982. 107 p.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- VASCONCELOS, A. C. M. **Desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea de socas de cana-de-açúcar sob dois sistemas de colheita: crua mecanizada e queimada manual**. 2002. 140 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – UNESP, Jaboticabal. 2002.
- WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C. J. S. **Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação**. Porto Alegre, RS, UFRGS. Disponível em: <http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>. Acesso em: 1 dez. 2005.
- WILLEY, C. R. Effects of short periods of anaerobic and aerobic conditions on uptake by tobacco roots. **Agronomy Journal**, Madison, v. 62, p. 224-229, 1970.
- WREGGE, 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, e-312, 2016. 11 p.

WREGGE, M. S.; OLIVEIRA, R. P. de; JOÃO, P. L.; HERTER, F. G.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; MALUF, J. R. T.; FERREIRA, J. S. A.; PEREIRA, I. dos S. **Zoneamento agroclimático para a cultura dos citros no Rio Grande do Sul**. 2004. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 117).

WREGGE, M. S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I. R. **Atlas Climático da Região Sul do Brasil:** estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2012. 336 p.

ZAMPIERI, S. L.; THOMÉ, V. M. R. **Zoneamento agroecológico da cultura da batata (*Solanum Tuberosum* L.) para o Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1997. 10 p., anexos.

ANEXO I - DESCRIÇÃO DOS PERFIS DE SOLOS ANALISADOS NO MUNICÍPIO DE MARAU, RS

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 09

DATA – 24/10/18

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico A chernozêmico textura argilossiltosa/argilossiltosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVe-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.841.735 mN e 377.414 mE, fuso 22J

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

ELEVAÇÃO – 540 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de milho.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0 – 23 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argilossiltosa; moderada a forte grandes a médios blocos angulares e subangulares; ligeiramente dura; friável; plástico e pegajoso; clara e plana.
AB	23 – 43 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, seca); argilossiltosa; moderada a forte grandes a médios blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; friável; muito plástico e pegajoso; gradual e plana.
BA	43 – 62 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argilossiltosa; moderada a forte grandes a médios blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e moderada; friável a firme; muito plástico e pegajoso; gradual e plana.
B1	62 – 85 cm; bruno-avermelhado (2,5 YR 4/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argila; moderada a forte grandes a médios blocos angulares e subangulares; cerosidade forte e comum; friável a firme; muito plástico e pegajoso; gradual e plana.
B2	85 – 107 cm; bruno-avermelhado (2,5 YR 4/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argilossiltosa; moderada a forte médios a pequenos blocos angulares e subangulares; cerosidade forte e comum; friável a firme; muito plástico e pegajoso; gradual e plana.
B3	107 – 147+ cm; bruno-avermelhado (2,5 YR 4/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 5/6, seca); argilossiltosa; moderada a forte médios a pequenos blocos angulares e subangulares; cerosidade fraca e comum; friável a firme; plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: poros maiores que 1 cm no Hz A. Raízes comuns no horizonte A, poucas nos horizontes AB e BA, raras no horizonte B1 e B2.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 09

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A	0 – 23	0	0	100	60	30	410	500	180	64	0,82
AB	23 – 43	0	0	100	40	20	460	480	90	81	0,96
BA	43 – 62	0	0	100	40	20	430	510	50	90	0,84
B1	62 – 85	0	0	100	30	10	360	600	0	100	0,60
B2	95 – 107	0	0	100	30	60	440	470	0	100	0,94
B3	107 – 147+	0	0	100	50	50	440	460	0	100	0,95

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A	5,8	5,1	6,3	1,8	0,06	0,11	8,3	0,01	3,9	12,2	68	0	0,6
AB	5,4	4,8	6,5	1,4	0,09	0,04	8,0	0,25	4,6	12,6	64	3	0,9
BA	5,4	5,0	5,9	2,2	0,12	0,08	8,3	0,15	3,5	11,8	70	2	0,7
B1	6,1	5,2	6,7	3,4	0,06	0,04	10,2	0,01	3,2	13,4	76	0	1,0
B2	6,0	5,3	4,9	3,3	0,06	0,06	8,3	0,01	2,5	10,8	77	0	1,2
B3	5,7	5,1	4,9	2,9	0,07	0,07	7,9	0,01	3,3	11,2	71	0	2,3

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A	13,5	2,2	6,2	92,0	108,8	202,4	26,3	8,5	1,44	0,66
AB	13,8	3,1	4,5	127,0	126,7	176,4	25,0	7,3	1,70	0,90
BA	9,2	2,1	4,4	128,0	138,2	136,8	17,9	6,6	1,57	0,97
B1	8,9	1,8	4,9	194,0	152,7	139,9	15,8	5,3	2,16	1,36
B2	10,4	1,1	9,3	195,0	154,4	119,8	10,7	5,5	2,15	1,44
B3	8,4	1,7	5,0	198,0	180,9	149,4	15,2	6,5	1,86	1,22

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 14

DATA – 25/10/18

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado textura argilosa/argilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVa-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul 6.838.344 mN e 373.764 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

ELEVAÇÃO – 552 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Ondulado.

EROSÃO – Laminar Ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Pousio de azevém.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0 – 36 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; fraca a moderada blocos subangulares grandes a médios; friável a muito friável; plástico e pegajoso; clara e plana.
AB	36 – 59 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; fraca a moderada blocos angulares e subangulares grandes a médios; friável; plástico e pegajoso; clara e plana.
BA	59 – 77 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; moderada blocos angulares e subangulares grandes a médios; cerosidade fraca e pouca; friável; plástico e pegajoso; gradual e plana.
B1	77 – 100 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argila; moderada, blocos angulares e subangulares grandes a médios, cerosidade comum e moderada; friável a firme; plástico e pegajoso; gradual e plana.
B2	100 – 135 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); muito argilosa; moderada blocos angulares e subangulares grandes a médios; cerosidade comum e moderada; friável; plástico e pegajoso; difusa e plana.
B3	135 – 157 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3,5/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; moderada blocos angulares e subangulares grandes a médios; cerosidade comum e fraca; friável a firme; plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: presença de poros biológicos de 1 cm de diâmetro no horizonte A, raízes comuns no horizonte A, poucas no horizonte AB e raras no horizonte BA.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 14

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus >20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina <2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A	0 – 36	0	0	100	70	90	310	530	180	66	0,58
AB	36 – 59	0	0	100	50	60	350	540	130	76	0,65
BA	59 – 77	0	0	100	40	40	350	570	0	100	0,61
B1	77 – 100	0	0	100	20	40	370	570	0	100	0,65
B2	100 – 135	0	0	100	20	50	310	620	0	100	0,50
B3	135 – 157	0	0	100	20	20	190	470	0	100	0,40

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A	4,6	4,2	1,2	1,0	1,29	0,10	3,6	5,9	9,1	12,7	28	62	0,8
AB	4,8	4,1	1,2	0,7	0,08	0,18	2,2	4,3	9,3	11,5	19	67	0,6
BA	4,8	4,1	1,2	0,7	1,85	0,10	3,9	4,5	9,5	13,4	29	54	0,3
B1	4,8	4,1	0,8	0,5	3,59	0,05	4,9	4,7	9,3	14,2	35	49	0,2
B2	4,8	4,1	0,9	0,5	0,05	0,06	1,5	4,75	8,7	10,2	15	76	0,2
B3	4,9	4,2	0,7	0,6	0,06	0,06	1,4	4,2	7,8	9,2	15	75	0,2

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A	5,9	2,2	2,6	198,0	153,7	127,6	11,4	3,8	2,19	1,43
AB	5,9	2,2	2,7	177,0	147,9	130,9	12,9	4,3	2,03	1,30
BA	7,1	2,2	3,2	167,0	145,3	126,6	11,6	3,5	1,95	1,26
B1	6,8	2,0	3,3	188,0	161,8	116,2	10,4	3,1	1,98	1,36
B2	5,3	2,0	2,6	194,0	177,6	127,1	10,4	3,3	1,86	1,28
B3	5,5	2,1	2,6	194,0	192,2	136,2	11,0	4,7	1,72	1,18

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 18

DATA – 25/10/18

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico A proeminente textura franco-argiloarenosa /argilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LVd-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul 6.840.235 mN e 371.013 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL - Descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

ELEVAÇÃO – 610 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Tupanciretã.

CRONOLOGIA – Cobertura sedimentar Cenozóica, Formação Tupanciretã do período paleógeno da era Cenozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Arenito.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave Ondulado.

RELEVO REGIONAL - Suave Ondulado.

EROSÃO – Laminar.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0 – 42 cm; bruno-escuro (7,5 YR 2,5/2, úmida) e bruno-escuro (7,5 YR 3/2, seca); franco-argiloarenosa; moderada a forte blocos subangulares grandes a médios; friável a firme; plástico e pegajoso; clara e plana.
BA	42 – 67 cm; bruno-escuro (7,5 YR 2,5/3, úmida) e bruno-escuro (7,5 YR 3/3, seca); argila; moderada a forte blocos subangulares grandes a médios; friável; plástico e pegajoso; gradual e plana.
Bw1	67 – 92 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, seca); argila; moderada blocos angulares e subangulares grandes a médios; friável; plástico e pegajoso; clara e plana.
Bw2	92 – 119 cm bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; fraca a moderada blocos angulares e subangulares grandes; friável; plástico e pegajoso; gradual e plana.
Bt	119 – 156 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; fraca a moderada blocos angulares e subangulares grandes; friável; plástico e pegajoso; difusa e plana.
BC	156 – 177+ cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4,5, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); francoargilosa; fraca a moderada blocos subangulares grandes a pequenos; muito friável; ligeiramente plástikijco a plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: presença de galerias de insetos nos horizontes A e AB maiores que 1 cm, raízes poucas no horizonte A e raras no horizonte AB.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 18

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A	0 – 42	0	0	100	50	445	144	361	62	83	0,40
BA	42 – 67	0	0	100	40	328	132	500	50	90	0,26
Bw1	67 – 92	0	0	100	30	312	143	546	0	100	0,26
Bw2	92 – 119	0	0	100	30	282	191	517	0	100	0,37
Bt	119 – 156	0	0	100	30	316	125	529	0	100	0,24
BC	156 – 177+	0	0	100	30	295	182	493	0	100	0,37

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c .kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A	5,0	4,2	2,3	1,4	0,06	0,07	3,8	2,5	9,2	13,0	29	39	1,1
BA	4,8	4,1	0,9	0,7	0,05	0,04	1,7	4,3	10,3	12,0	14	72	0,7
Bw1	4,7	4,1	0,8	0,6	0,88	0,05	2,3	5	10,1	12,4	19	68	0,2
Bw2	4,6	4,1	0,4	0,4	0,06	0,02	0,9	4,7	9,1	10,0	9	84	0,3
Bt	4,3	4,1	0,5	0,4	0,04	0,03	1,0	4,4	7,1	8,1	12	82	0,2
BC	4,5	4,1	0,4	0,4	0,03	0,03	0,9	3,7	7,3	8,2	11	81	0,2

Horizonte	Carbono Orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A	7,4	3,0	2,4	68,8	107,9	55,4	3,9	3,1	1,08	0,82
BA	7,2	2,2	3,3	127,0	129,9	62,9	5,4	2,5	1,66	1,27
Bw1	6,6	1,3	5,2	171,0	151,3	68,4	5,0	2,5	1,92	1,49
Bw2	5,13	1,2	4,3	163,0	146,1	69,7	4,8	2,3	1,90	1,45
Bt	5,25	2,2	2,3	135,0	134,1	66,1	4,1	2,3	1,71	1,30
BC	3,72	3,1	1,2	168,0	136,3	65,3	4,8	1,9	2,09	1,60

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 19

DATA – 25/10/18

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado textura francoargilosa/ argilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PVa-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul 6.839.904 mN e 367.985 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

ELEVAÇÃO – 644 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Tupanciretã.

CRONOLOGIA – Cobertura sedimentar Cenozoica, Formação Tupanciretã do período paleógeno da era Cenozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Arenito.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL - Ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Campo nativo.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 30 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/3, úmida) e bruno-escuro (7,5 YR 3/3, seca); francoargilosa; moderada blocos angulares e subangulares grandes; friável a firme; plástico e pegajoso a ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
BA	30 – 55 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argila; moderada blocos subangulares grandes a médios; friável; plástico e pegajoso a ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
Bt1	55 – 84 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/3, seca); argila; moderada blocos angulares e subangulares grandes; friável; plástico e pegajoso; clara e plana.
Bt2	84 – 116 cm bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argilossiltosa; moderada blocos subangulares grandes; friável; plástico e pegajoso; gradual e plana.
Bt3	116 – 154 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; moderada a forte blocos angulares e subangulares grandes a médios; cerosidade pouca e fraca; friável a firme; plástico e pegajoso; gradual e plana.
Bt4	154 – 180+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; moderada a forte blocos angulares e subangulares grandes a médios; cerosidade comum e moderada; friável a firme; plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: Raízes comuns nos horizontes A1 e A2, poucas no horizonte AB e raras nos horizontes BA, B1 e B2.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 19

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila Dispersa g kg ⁻¹	Grau da floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 30	0	0	100	80	247	285	388	70	82	0,73
BA	30 – 55	0	0	100	70	192	199	539	160	70	0,37
Bt1	55 – 84	0	0	100	40	173	235	552	140	75	0,43
Bt2	84 – 116	0	0	100	30	202	222	546	150	73	0,41
Bt3	116 – 154	0	0	100	50	171	261	518	180	65	0,50
Bt4	154 – 180+	0	0	100	50	143	293	514	130	75	0,57

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	4,4	4,0	0,6	0,4	0,04	0,04	1,1	4,8	10,8	11,9	9	82	1,3
BA	4,4	4,0	0,5	0,3	0,03	0,02	0,9	4,9	10,9	11,8	7	85	0,5
Bt1	4,4	4,0	0,6	0,3	0,04	0,02	1,0	5,7	11,2	12,2	8	86	0,2
Bt2	4,4	4,0	0,5	0,3	0,03	0,01	0,8	5	10,8	11,6	7	86	0,5
Bt3	4,4	4,1	0,5	0,3	0,02	0,01	0,8	4,7	7,4	8,2	10	85	0,2
Bt4	4,4	4,1	0,4	0,3	0,02	0,00	0,7	4,7	10,1	10,8	7	87	0,4

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	8,5	2,2	3,8	66,0	120,1	63,8	7,5	2,9	0,93	0,70
BA	7,0	2,4	2,9	68,9	152,9	74,4	8,2	3,1	0,77	0,58
Bt1	8,0	2,2	3,6	98,0	158,1	76,9	7,5	2,5	1,05	0,80
Bt2	6,6	1,4	4,7	121,0	145,9	70,5	6,5	2,6	1,41	1,08
Bt3	4,6	2,0	2,4	117,3	145,1	69,9	7,5	2,4	1,37	1,05
Bt4	4,1	2,9	1,4	120,1	113,5	64,2	5,7	2,3	1,80	1,32

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 22

DATA – 23/10/18

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa/ muito argilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LVd-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.850.363 mN e 373.088 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

ELEVAÇÃO – 578 metros

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Forte Ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Pastagem de inverno com aveia.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0 – 23 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 4/3, seca); muito argilosa; forte blocos angulares e subangulares, grandes a médios; cerosidade fraca e pouca; friável a firme; muito plástico e pegajoso; gradual e plana.
AB	23 – 45 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/5, seca); muito argilosa; moderada a forte blocos angulares e subangulares pequenos a médios; cerosidade comum e moderada; friável a firme; plástico e pegajoso; difusa e plana.
BA	45 – 66 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, seca); muito argilosa; moderada blocos angulares e subangulares pequenos a médios; cerosidade comum e moderada; friável a firme; plástico e pegajoso; difusa e plana.
Bw1	66 – 95 cm vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; moderada blocos subangulares pequenos a médios; cerosidade comum e moderada; friável; plástico e pegajoso; difusa e plana.
Bw2	95 – 118 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; moderada granular média fraca a moderada blocos subangulares pequenos a médios; cerosidade pouca e fraca; muito friável; plástico e pegajoso; difusa e plana.
Bw3	118 – 135 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/8, seca); muito argilosa; moderada granular média fraca a moderada blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; muito friável; plástico e pegajoso; difusa e plana.
BC	135 – 183+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argila; moderada granular média fraca a moderada blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; muito friável; plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: presença de poros biológicos maiores que 1 cm de diâmetro nos horizontes A e AB, raízes comuns nos horizontes A e AB, raras nos horizontes BA e B1.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 22

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de flocculação %	Silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A	0 – 23	0	0	100	40	30	210	720	190	74	0,29
AB	23 – 45	0	0	100	20	10	270	700	160	77	0,39
BA	45 – 66	0	0	100	10	20	180	790	0	100	0,23
Bw1	66 – 95	0	0	100	40	30	140	790	0	100	0,18
Bw2	95 – 118	0	0	100	70	100	140	690	0	100	0,20
Bw3	118 – 135	0	0	100	70	100	140	690	0	100	0,20
BC	135 – 183+	0	0	100	30	180	320	470	0	100	0,47

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c .kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A	4,4	4,2	2,7	1,7	0,17	0,18	4,8	1,8	7,5	12,3	39	27	1,5
AB	4,6	4,3	1,2	0,8	0,05	0,05	2,1	2,8	8,2	10,3	20	57	0,8
BA	4,8	4,3	1,3	0,7	0,04	0,07	2,1	2,4	7,1	9,2	23	53	0,4
Bw1	4,6	4,3	0,8	0,5	0,04	0,02	1,4	2,1	7,2	8,6	16	61	1,1
Bw2	4,7	4,3	0,6	0,4	0,03	0,02	1,1	2,4	7,1	8,2	13	70	1,0
Bw3	4,7	4,3	0,5	0,4	0,03	0,03	1,0	2,4	7,1	8,1	12	71	1,0
BC	4,6	4,3	0,2	0,2	0,03	0,04	0,5	2,1	6,5	7,0	7	82	2,4

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A	11,0	2,8	3,9	140,0	171,3	147,5	13,1	4,78	1,39	0,90
AB	4,4	1,8	2,4	175,0	176,2	142,9	12,0	3,95	1,69	1,11
BA	4,4	1,8	2,5	213,0	185,9	129,0	9,4	3,53	1,95	1,35
Bw1	8,7	3,1	2,9	189,0	174,0	124,1	8,7	3,93	1,85	1,27
Bw2	7,8	0,8	9,3	271,0	179,9	130,4	10,1	4,48	2,56	1,75
Bw3	7,5	0,8	9,3	271,0	179,9	130,3	10,0	4,48	2,56	1,75
BC	7,0	3,2	2,2	182,0	172,5	135,9	11,1	4,06	1,06	1,19

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 26

DATA – 19/12/18

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVdf-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.853.919 mN e 363.335 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

ELEVAÇÃO – 538 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de Milho.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argila; moderada granular pequena e muito pequena moderada blocos subangulares pequenos; macio; muito friável; plástico e ligeiramente pegajoso; clara plana.
BA	20 – 53 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3.5, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); argila; moderada granular pequena moderada a forte blocos subangulares pequenos a médios; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
B1	53 – 93 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, seca); muito argilosa; moderada granular pequena forte blocos subangulares pequenos e médios; cerosidade comum e moderada; duro; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; difusa e plana.
B2	93 – 135 cm bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/5, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, seca); muito argilosa; moderada granular pequena forte blocos subangulares pequenos a médios; cerosidade comum e fraca; dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; difusa e plana.
Bw	135 – 200+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada granular pequena e moderada blocos subangulares muito pequena; cerosidade pouca e fraca; macia; muito friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES: presença de poros biológicos de 1 a 2 cm de diâmetro no horizonte Ap, de 1 cm de diâmetro no horizonte BA. Raízes comuns finas e médias no horizonte Ap e comuns finas e muito finas no horizonte BA.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 26

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 20	0	0	100	140	130	229	501	120	76	0,73
BA	20 – 53	0	0	100	60	60	298	582	0	100	0,38
B1	53 – 93	0	0	100	40	80	250	630	0	100	1,05
B2	93 – 135	0	0	100	30	100	199	671	0	100	0,61
Bw	135 – 200+	0	0	100	40	110	210	640	0	100	0,37

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c .kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	4,9	4,4	5,8	2,6	0,56	0,41	9,4	0,5	6,2	15,6	60	5	4,2
BA	4,4	4,0	1	0,8	0,06	0,07	1,9	4,5	7,8	9,7	20	70	0,9
B1	4,6	4,1	0,6	0,5	0,04	0,04	1,2	3,8	7,5	8,7	14	76	0,2
B2	4,6	4,1	0,5	0,5	0,05	0,08	1,1	3,2	6,4	7,5	15	74	1,5
Bw	4,8	4,3	0,5	0,6	0,04	0,05	1,2	2,4	5,1	6,3	19	67	0,7

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	13,9	4,0	3,4	150,0	76,3	117,7	5,2	4,4	2,17	1,53
BA	8,7	2,2	4,0	130,0	89,4	161,9	6,1	2,5	1,36	1,01
B1	5,2	1,4	3,7	170,0	132,3	171,9	5,0	2,3	1,68	1,13
B2	4,4	1,5	2,9	183,0	99,5	187,8	5,7	2,4	1,66	1,24
Bw	3,7	2,1	1,7	190,0	95,6	179,7	5,9	2,1	1,80	1,34

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 29

DATA – 23/10/18

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado textura argilossiltosa fase relevo ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RRe-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.851.645 mN e 378.327 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Descrito e coletado em barranco de estrada no terço superior da coxilha.

ELEVAÇÃO – 535 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA - Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Moderadamente pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Forte Ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Capoeira/Campo Nativo.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argilossiltosa; moderada blocos subangulares pequenos a médios; friável; plástico e pegajoso a muito pegajoso; clara e plana.
A2	20 – 43 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argilossiltosa; fraca a moderada blocos angulares e subangulares pequenos a médios; cerosidade pouca e fraca; friável; plástico e pegajoso; clara e plana.
C/R	43 – 66 cm;
R	66 – 117+ cm;

OBSERVAÇÕES: presença de poros biológicos no horizonte A1 de 1 cm de diâmetro. Raízes muitas no horizonte A1 e A2 e comuns no horizonte C/R.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 29

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 20	0	0	100	100	40	440	420	190	55	1,05
A2	20 – 43	0	10	95	90	60	450	400	260	35	1,13
C/R	43 – 66	0	15	85	110	220	200	470	240	49	0,43

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	5,2	4,5	7,4	2,9	0,17	0,08	10,6	0,3	5,8	16,4	65	3	7,4
A2	5,3	4,8	7,9	2,7	0,28	0,06	10,9	0,2	5,0	15,9	69	2	7,9
C/R	5,3	4,7	8,0	3	0,54	0,04	11,6	0,3	4,3	15,9	73	3	8,5

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	6,2	3,1	6,2	244,9	109,2	155,7	32,5	5,9	3,81	2,00
A2	5,1	2,8	5,1	241,5	104,4	168,4	36,6	6,5	3,93	1,94
C/R	9,0	3,4	9,0	241,8	132,8	143,9	28,3	6,1	3,09	1,83

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 32

DATA – 24/10/2018

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico leptofragmentário A moderado textura franca fase relevo ondulado substrato basalto

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RRe-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.849.422 mN e 379.929 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada de acesso a lavoura no terço médio da coxilha, sob pousio de azevém.

ELEVAÇÃO – 556 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Ondulado.

EROSÃO – Laminar.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Pousio de Azevém.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); franco; moderada média a pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástico e pegajoso; gradual e plana.
A2	20 – 39 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); francossilto-sa; fraca a moderada média a pequena blocos subangulares; ligeiramente dura; friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; clara e plana.
Cr	39 – 67 cm; clara e plana.
C/R	67 – 110+ cm.

OBSERVAÇÕES: poros de 0,5cm de diâmetro no Hz A1 e A2. Grande atividade biológica no Hz A1 e A2. Raízes comuns no Hz A1, A2 e Cr, raras no Hz C/R. Basalto com intemperização escamada ao longo do perfil.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 32

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg ⁻¹)				Argila Dispersa (g kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte/Argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 20	0	03	97	230	200	430	140	80	43	3,07
A2	20 – 39	0	05	95	240	160	510	90	50	44	5,67
Cr	39 – 67	0	20	80	250	100	550	100	60	40	5,50

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	5,6	4,9	18,2	6,5	0,52	0,08	25,3	0,01	3,2	28,5	89	0	2,8
A2	5,7	5,0	18,4	6,2	0,20	0,09	24,9	0,01	3,1	28,0	89	0	0,9
Cr	6,0	4,9	18,6	6,3	0,21	0,07	25,2	0,01	2,8	28,0	90	0	1,3

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (kl)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	5,6	4,1	1,4	227,1	98,26	106,6	12,8	2,6	3,93	2,32
A2	8,7	2,5	3,5	255,0	112,59	133,3	17,3	2,9	3,85	2,19
Cr	7,6	3,1	2,4	254,4	109,46	135,7	17,0	2,2	3,95	2,21

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 33

DATA – 24/10/2018

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico textura franca fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RLe

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.849.379 mN e 379.835 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado com trincheira em terço superior da encosta sob pastagem de azevém.

ELEVAÇÃO – 573 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Pousio de azevém.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0 – 14 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); franco; fraca a moderada média a pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástico e pegajoso; clara e plana.
A/C	14 – 32 cm; clara e plana.
R	32+ cm;

OBSERVAÇÕES: raízes poucas no Hz A e A/C. Atividade biológica intensa no Hz A.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 33

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg ⁻¹)				Argila dispersa (g kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A	0 – 14	0	10	90	42	300	469	189	100	47	2,50
A/C	14 – 32	0	17	83	54	220	539	187	100	46	2,80

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A	5,4	4,3	28,0	5,07	0,20	0,07	33,3	0,4	12,9	46,2	72	1	2,8
A/C	5,0	4,4	18,0	4,95	0,19	0,05	23,2	0,0	10,0	33,2	70	0	0,9

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A	20,9	4,1	5,1	132,0	106,6	98,3	12,8	2,6	2,28	1,35
A/C	18,9	2,5	7,6	145,0	133,4	112,6	17,3	2,9	2,19	1,25

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 37

DATA – 24/10/2018

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico latossólico A moderado textura argilossiltosa/muito argilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVe-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.842.542 mN e 375.471 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em corte de estrada, sob área de pastagem de azevém.

ELEVAÇÃO – 567 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Ondulado.

EROSÃO – Ligeira e Laminar.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Pousio de azevém.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0 – 31 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, seca); argilossiltosa; moderada grandes a médios blocos angulares e subangulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; friável a firme, plástico e ligeiramente pegajoso; clara e plana.
AB	31 – 46 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argilossiltosa; moderada grandes a médios blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e fraca; ligeiramente dura; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
BA	46 – 84 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/5, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; moderada grandes a médios blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente dura; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
B1	84 – 89 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; moderada grandes a médios blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente dura; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
B2	89 – 122 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; fraca a moderada médios a pequenos blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; friável; ligeiramente plástico e pegajoso; difusa e plana.
B3	122 – 166+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada grandes a médios blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES: não verificado indícios de porosidade biológica. Visualização clara de processo de compactação do solo a partir de 15 cm. Presença de raízes, comuns nos horizontes A e AB, poucas no horizonte BA, raras no horizonte B1 e ausentes nos horizontes B2 e B3.

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 42

DATA – 26/10/2018

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A chernozêmico textura franca fase relevo ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RRe-3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.854.363 mN e 387.203 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em corte de estrada, sob área de mata nativa.

ELEVAÇÃO – 603 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Muito pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Ondulado.

EROSÃO – Ligeira e Laminar.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Mata nativa.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 10 cm; (7,5 YR 3/2, úmida) e (7,5 YR 6/4, seca); franca; fraca a moderada granular pequena fraca a moderada blocos angulares e subangulares médio a pequenos; firme; friável; plástico, pegajoso a ligeiramente pegajoso; transição abrupta e plana.
AC	10 – 35 cm; (7,5 YR 3/3, úmida) e (7,5 YR 6/3, seca); francossiltosa; fraca granular pequena fraca blocos angulares e subangulares pequenos a médios; friável; muito friável; plástico e pegajoso; transição clara e plana.
CA	35 – 54 cm; transição abrupta e plana.
C1	54 – 63/70 cm; abrupta e ondulada.
C2	63/70 – 110+

OBSERVAÇÕES: muitas raízes no horizonte A1, AC, CA e C1 e raras no C2.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 42

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg ⁻¹)				Argila dispersa (g kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 10	0	0	100	230	150	480	140	60	57	3,43
AC	10 – 35	0	0	100	180	30	600	190	80	58	3,16
CA	35 – 54	0	0	100	310	90	490	210	120	43	2,33
C1	54 – 63/70	0	0	100	530	120	200	150	70	53	1,33
C2	63/70 – 110+	0	0	100	470	120	240	170	110	35	1,41

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	5,4	4,9	16,0	5,4	0,61	0,06	22,1	0,3	5,1	27,2	81	1	1,8
AC	5,3	4,7	13,5	4,4	0,47	0,07	18,4	0,4	3,8	22,2	83	2	1,4
CA	4,9	4,4	15,5	6,2	0,59	0,06	22,4	0,7	4,9	27,3	82	3	2,0
C1	5,1	4,5	16,8	6,4	0,55	0,03	23,8	1,2	5,5	29,3	81	5	0,5
C2	4,6	4,0	18,3	6,9	0,49	0,02	25,7	8,3	10,9	36,6	70	24	0,3

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	13,3	3,8	3,5	184,0	94,8	76,7	18,2	4,1	4,08	2,28
AC	6,6	2,2	2,9	200,1	96,7	87,5	19,9	3,0	3,89	2,28
CA	7,0	1,5	4,6	258,2	93,2	103,3	16,4	3,2	4,25	2,70
C1	4,3	1,3	3,4	222,0	88,4	99,1	10,8	4,1	3,81	2,43
C2	3,1	0,3	5,3	244,7	71,7	124,0	10,0	1,0	3,36	2,45

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 49

DATA – 18/12/2018

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Alumínico típico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVa-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.843.550 mN e 367.849 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em corte de estrada, sob área de lavoura com soja.

ELEVAÇÃO – 600 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA - Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 10 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3,5/4, seca); argila; moderada muito pequena granular; macia; muito friável; plástica e ligeiramente pegajosa; transição gradual e plana.
A2	10 – 35 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3,5/4, seca); argila; moderada pequena a média granular moderada pequena a média blocos subangulares; macia; friável; plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.
AB	35 – 67 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada a forte pequena a média granular moderada pequena a média blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; macia; friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
BA	67 – 100 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; forte médios a grandes blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; ligeiramente dura; firme; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição difusa e plana.
B1	100 – 143 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/5, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; forte médios a grandes blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e forte; dura; firme; ligeiramente plástica e pegajosa; transição difusa e plana.
B2	143 – 200+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/8, seca); muito argilosa; forte pequena a média blocos angulares e subangulares; cerosidade comum e forte; dura; firme; ligeiramente plástica e pegajosa.

OBSERVAÇÕES: muitas raízes, muito finas e finas nos horizontes A1 e A2, e comuns no horizonte B1. Presença abundante de bioporos de 1 a 2 mm e comuns de 1 cm nos horizontes A1 e A2.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 49

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg ⁻¹)				Argila dispersa (g.kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 10	0	0	100	60	100	360	480	120	75	0,75
A2	10 – 35	0	0	100	50	100	370	480	120	75	0,77
AB	35 – 67	0	0	100	40	90	250	620	170	73	0,40
BA	67 – 100	0	0	100	30	90	280	600	0	100	0,47
B1	100 – 143	0	0	100	20	90	120	770	0	100	0,16
B2	143 – 200+	0	0	100	20	50	260	670	0	100	0,39

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	4,4	4,0	1,6	1,1	0,18	0,06	2,9	2,8	6,7	9,6	30	49	3,9
A2	4,3	4,0	0,4	0,3	0,10	0,03	0,8	4,5	8,9	9,7	9	84	0,5
AB	4,5	4,0	0,3	0,3	0,18	0,02	0,8	4,7	7,9	8,7	9	85	0,5
BA	4,5	4,0	0,2	0,3	0,08	0,02	0,6	4,0	7,7	8,3	7	87	0,1
B1	4,3	4,0	0,3	0,3	0,08	0,03	0,7	3,2	6,9	7,6	9	82	0,1
B2	4,3	4,1	0,4	0,5	0,06	0,02	1,0	3,1	6,3	7,3	13	76	0,1

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	10,1	3,4	3,0	130,0	70,7	121,2	5,3	2,4	1,82	1,33
A2	8,8	3,5	2,5	120,0	66,8	132,0	5,6	2,0	1,55	1,17
AB	6,4	3,0	2,1	119,0	72,6	148,2	5,7	1,9	1,37	1,04
BA	6,4	2,8	2,3	111,0	66,3	138,9	4,4	1,6	1,36	1,04
B1	5,2	1,7	3,1	109,0	80,9	168,0	5,6	1,8	1,10	0,84
B2	3,3	1,8	1,8	108,0	203,2	187,4	5,1	1,5	0,98	0,58

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 54

DATA – 18/12/2018

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Alumínico típico A proeminente textura francoargilosa/argilosa fase relevo suave ondulado substrato arenito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PVa-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.838.119 mN e 365.628 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em corte de estrada, sob área de mata nativa.

ELEVAÇÃO – 587 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Tupanciretã.

CRONOLOGIA – Cobertura sedimentar Cenozoica, Formação Tupanciretã do período paleógeno da era Cenozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Arenito.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Ligeira e laminar.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Mata nativa.

DESCRITO E COLETADO POR – Jean Michel Moura-Bueno, José Maria Filippini Alba e Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 20 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmida) e bruno-escuro (7,5 YR 3/2, seca); franco-argilosa; moderada a forte média blocos subangulares e moderada pequena a muito pequena, granular; macia, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; clara e plana.
A2	20 – 70 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-escuro (7,5 YR 3/3, seca); argilossiltosa; moderada a forte pequenos a médios blocos subangulares e moderada muito pequena granular; macia, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
Bt1	70 – 105 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, seca); argila; forte pequena a grande blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura, firme, ligeiramente plástico e pegajoso; gradual e plana.
Bt2	105 – 150 cm; vermelho (2,5 YR 4/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; forte média a grande blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; muito dura, muito firme, ligeiramente plástico e pegajoso; difusa e plana.
Bt3	150 – 200+ cm; vermelho (2,5 YR 4/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argila; forte média a grande blocos subangulares; cerosidade comum e fraca; dura, firme, ligeiramente plástico e pegajoso.

OBSERVAÇÕES: muitas raízes, muito finas e finas no Hz A1 e A2, comuns, pequenas médias e grandes no Hz B1. Bioporos abundantes de 1 a 2 mm e comuns de 1 cm nos Hz A1 e A2, muitos de pequenos a médios no Hz B1 e B2. Presença de grãos de quartzo no Hz B3.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 54

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg ⁻¹)				Argila dispersa (g kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 20	0	0	100	80	160	370	390	110	72	0,95
A2	20 – 70	0	0	100	70	40	410	480	120	75	0,85
Bt1	70 – 105	0	0	100	50	40	370	540	0	100	0,69
Bt2	105 -150	0	0	100	50	40	370	540	0	100	0,69
Bt3	150 – 200+	0	0	100	50	30	390	530	0	100	0,74

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P Assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	4,4	4,0	1,7	1,2	0,66	0,05	3,6	1,9	10,1	13,7	26	34	3,6
A2	4,4	4,0	0,7	0,3	0,16	0,06	1,2	3,3	9,9	11,1	11	73	2,4
Bt1	4,5	4,0	0,4	0,3	0,16	0,03	0,9	4,4	9,2	10,1	9	83	0,4
Bt2	4,5	4,0	0,4	0,3	0,16	0,02	0,9	4,4	9,2	10,1	9	83	0,4
Bt3	4,7	4,1	0,7	0,5	0,10	0,02	1,3	2,9	6,6	7,9	17	69	0,2

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	12,7	4,5	2,9	113,0	96,8	72,1	5,7	4,9	1,99	1,35
A2	10,1	3,6	2,8	109,3	98,4	70,4	5,6	2,7	1,89	1,30
Bt1	7,9	2,2	3,5	165,6	133,7	62,3	4,2	2,1	2,10	1,62
Bt2	7,9	2,2	3,5	159,9	133,7	62,3	4,2	2,1	2,03	1,57
Bt3	5,5	2,0	2,8	167,4	143,7	71,6	5,5	2,1	1,98	1,50

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 58

DATA – 18/12/2018

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura argilosa/argilo-siltosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVd

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.847.944 mN e 366.034 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em corte de estrada, sob área de lavoura.

ELEVAÇÃO – 523 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba e Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 10 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e bruno-escuro (7,5 YR 3/2, seca); argila; moderada granular pequena a muito pequena; macia; muito friável; plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e plana.
A	10 – 35 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-escuro (7,5 YR 3/3, seca); muito argilosa; maciça; extremamente dura; firme; plástico e ligeiramente pegajoso; transição gradual e plana.
BA	35 – 65 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, seca); muito argilosa; forte blocos subangulares médios a grandes; extremamente duro; firme; plástico e ligeiramente pegajoso; transição difusa e plana.
B1	65 – 125 cm vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argilossiltosa; forte blocos subangulares pequenos a médios; muito dura; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição clara e plana.
B2/Cr	125 – 200+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, seca); argilasiltosa; forte blocos subangulares pequenos a médios; cerosidade pouca e fraca; macia; friável; ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso.

OBSERVAÇÕES: raízes comuns no horizonte Ap e raras no horizonte A. Estrutura maciça que quase se desfaz em blocos angulares e subangulares médios e grandes no horizonte A.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 58

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica (g kg ⁻¹)				Argila dispersa (g kg ⁻¹)	Grau de floculação (%)	Silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 10	0	0	100	80	20	390	510	240	53	0,76
A	10 – 35	0	0	100	10	20	180	790	300	62	0,23
BA	35 – 65	0	0	100	10	40	260	690	0	100	0,38
B1	65 – 125	0	0	100	10	40	420	530	0	100	0,79
B2/Cr	125 – 200+	0	0	100	50	30	490	430	0	100	1,14

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	5,5	5,5	10,1	2,8	1,53	0,04	14,5	0,0	2,3	16,8	86	0	6,9
A	4,9	4,6	2,9	1,0	0,97	0,05	4,9	0,7	5,4	10,3	48	12	2,5
BA	4,8	4,4	0,9	0,6	0,9	0,06	2,5	2,1	6,2	8,7	28	46	1,4
B1	4,6	4,3	1,6	0,8	1,01	0,04	3,5	2,4	6,6	10,1	34	41	1,7
B2/Cr	4,5	4,2	0,7	0,7	0,19	0,04	1,6	4,5	8,5	10,1	16	73	1,4

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	13,8	5,3	2,6	147,0	171,8	122,1	7,9	6,5	1,45	1,00
A	4,9	2,0	2,5	148,5	170,3	111,1	6,3	2,2	1,48	1,05
BA	3,2	1,5	2,1	199,8	176,0	119,5	6,6	1,9	1,93	1,35
B1	3,1	1,1	2,8	187,9	178,4	127,5	5,9	2,1	1,79	1,23
B2/Cr	2,9	0,8	3,5	191,6	168,7	120,3	4,8	2,3	1,93	1,33

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL Nº – 59

DATA – 18/12/18

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura muito argilosa/ muito argilosa fase relevo ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LVd-3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.854.396 mN e 369.369 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 572 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – Pablo Miguel, José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 23 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/5, seca); muito argilosa; moderada, muito pequena, granular; solta, solta, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e plana.
BA	23 – 65 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; forte, muito pequena a pequena, granular e pequena, blocos subangulares; macia, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
Bw1	65 – 123 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; forte, muito pequena a pequena, granular e pequena, blocos subangulares; macia, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
Bw2	123 – 165 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argila; moderada, muito pequena a pequena, granular e pequena, blocos subangulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
Bw3	165 – 200+ cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); argila; moderada, muito pequena a pequena, granular e pequena, blocos subangulares; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

OBSERVAÇÕES: raízes comuns no horizonte Ap e ausentes nos horizontes BA, Bw1, Bw2 e Bw3.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 59

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila Dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 23	0	0	100	20	40	300	640	230	64	0,47
BA	23 – 65	0	0	100	30	90	160	720	0	100	0,22
Bw1	65 – 123	0	0	100	60	90	230	620	0	100	0,37
Bw2	123 – 165	0	0	100	70	40	330	560	0	100	0,59
Bw3	165 – 200+	0	0	100	80	60	330	530	0	100	0,33

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c .kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	5,3	4,8	5,6	1,9	1,07	0,03	8,6	0,2	4,8	13,4	64	2	5,8
BA	5,2	5,0	2,4	1,6	0,11	0,02	4,1	0,3	3,8	7,9	52	7	0,6
Bw1	4,8	4,5	0,6	0,6	0,05	0,02	1,3	1,6	6,1	7,4	17	56	1,5
Bw2	4,7	4,5	0,8	0,8	0,05	0,01	1,7	2,2	6,0	7,7	22	57	1,1
Bw3	4,7	4,5	0,5	0,8	0,05	0,02	1,4	2,9	6,8	8,2	17	68	1,0

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	9,3	3,2	2,9	132,1	168,2	142,1	13,9	3,4	1,33	0,87
BA	5,3	1,8	5,3	158,1	155,6	109,8	7,5	1,9	1,73	1,19
Bw1	4,1	1,5	4,1	200,5	124,2	84,5	5,9	2,3	2,75	1,91
Bw2	3,8	0,7	3,8	197,9	141,9	99,4	7,9	2,5	2,37	1,64
Bw3	4,7	1,5	4,7	207,8	123,9	99,1	8,6	2,7	2,85	1,89

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 64

DATA – 19/12/18

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura argilosa/muita argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LVd-4

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.848.347 mN e 372.375 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 567 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar Ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall, Jean Michel Moura Bueno e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 12 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e (2,5 YR 3/6, seca); argila; moderada a forte muito pequena a pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; macio, friável, plástico e ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
A	12 – 45 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; moderada a forte muito pequena a pequena granular moderada a forte grande a muito grande blocos angulares e subangulares; extremamente dura, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; gradual e plana.
BA	45 – 82 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada pequena granular moderada a forte pequena a média blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
Bw1	82 – 130 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada pequena granular moderada a forte pequena e média blocos subangulares; macio, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajosa; difusa e plano.
Bw2	130 – 190 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada pequena a muito pequena granular moderada a forte muito pequena a pequena blocos subangulares; macio, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana;
Bw3	190 – 250+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e bruno-avermelhado (2,5 YR 4/4, seca); muito argilosa; moderada muito pequena granular moderada a forte muito pequena a pequena blocos subangulares; macio; muito friável; ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

OBSERVAÇÕES: Muitos poros pequenos e médios no horizonte Ap, muitos poros muito pequenos e pequenos no horizonte A, muitos poros muito pequenos no horizonte BA. Raízes muitas muito finas e finas no horizonte Ap, comuns finas no horizonte A e raras nos horizontes BA, Bw1, Bw2 e Bw3.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 64

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 12	0	0	100	140	30	360	470	140	70	0,77
A	12 – 45	0	0	100	40	20	250	690	150	78	0,36
BA	45 – 82	0	0	100	50	20	230	700	0	100	0,33
Bw1	82– 130	0	0	100	20	20	220	740	0	100	0,30
Bw2	130 – 190	0	0	100	55	185	40	720	0	100	0,06
Bw3	190 – 250+	0	0	100	75	206	70	650	0	100	0,11

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _e kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	5,5	5,0	9,1	4,0	1,15	0,21	14,5	0,01	5,5	20,0	72	0	28,5
A	5,7	5,2	4,6	2,4	0,35	0,04	7,4	0,01	4,5	11,9	62	0	1,6
BA	4,9	4,4	1,1	0,9	0,06	0,02	2,1	3,60	8,0	10,1	21	63	0,5
Bw1	4,8	4,4	0,8	0,5	0,05	0,01	1,4	3,35	8,3	9,7	14	71	1,2
Bw2	4,7	4,4	0,4	0,3	0,03	0,01	0,7	3,10	7,4	8,1	9	81	1,5
Bw3	4,6	4,4	0,5	0,4	0,05	0,01	1,0	2,35	6,8	7,8	12	71	1,5

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	15,7	4,7	3,2	124,3	99,5	98,9	7,8	6,0	2,12	1,30
A	9,9	3,2	3,1	122,3	102,4	87,6	6,6	2,4	2,03	1,31
BA	7,8	2,9	2,6	136,0	127,1	80,0	4,9	2,0	1,82	1,30
Bw1	5,1	2,2	2,3	133,0	126,6	88,4	5,3	2,1	1,79	1,24
Bw2	4,0	1,9	2,1	145,0	136,4	94,3	5,9	1,6	1,81	1,25
Bw3	3,8	1,1	3,4	151,1	145,5	117,1	7,7	1,8	1,77	1,17

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 69

DATA – 23/10/18

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Ta Alumínico típico A moderado textura francoargilosa/argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – PVva-1

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS - Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.844.756 mN e 369.906 mE, fuso 22J

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL - Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 573 m.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Ligeiramente rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave Ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall, Jean Michel Moura Bueno e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 22 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, seca); franco-argiloarenosa; fraca, pequena, blocos subangulares e muito pequena a pequena, granular; macia, muito friável, plástica e pegajosa; gradual e plana.
BA	22 – 54 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, seca); franco-argilosa; fraca, pequena a média, blocos subangulares e muito pequena a pequena, granular; ligeiramente dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
Bt1	54 – 90 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/2, seca); argilossiltosa; moderada, pequena a média, blocos subangulares e pequena, granular; ligeiramente dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
Bt2	90 – 125 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (2,5 YR 4/3, seca); franco-argilossiltosa; moderada, pequena a média, blocos subangulares e pequena, granular; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
BC	125 – 185 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado-claro (5 YR 6/3, seca); franco-argilossiltosa; moderada, pequena a grande, blocos subangulares e pequena, granular; dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; clara e plana.
Cr	185 – 220+ cm;

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos no horizonte Ap e BA, muitos poros pequenos e muito pequenos nos horizontes BA, Bt1, Bt2 e Cr. Raízes muitas muito finas e finas no horizonte Ap, comuns finas no horizonte BA e raras no horizonte Bt1.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 69

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 22	0	0	100	167	45	140	240	80	67	0,21
BA	22 – 54	0	0	100	50	210	350	390	0	100	0,90
Bt1	54 – 90	0	0	100	80	90	400	430	0	100	0,93
Bt2	90– 125	0	0	100	50	140	460	350	0	100	1,31
BC	125 – 185	0	0	100	50	160	500	290	0	100	1,72

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c .kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	4,9	4,6	4,9	1,1	6,77	0,11	12,9	0,65	5,5	18,4	70	5	4,2
BA	4,5	4,1	1,2	0,6	0,15	0,08	2,0	5,80	10,9	12,9	16	74	0,4
Bt1	4,5	4,1	1,2	0,6	0,07	0,03	1,9	8,75	11,5	13,4	14	82	0,1
Bt2	4,6	4,1	1,7	1,1	0,09	0,01	2,9	10,60	13,4	16,3	18	79	0,1
BC	4,6	4,0	2,1	1,9	0,11	0,02	4,1	9,05	12,1	16,2	25	69	0,1

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	8,1	4,7	3,1	67,0	57,3	54,1	5,4	1,5	1,99	1,24
BA	6,9	3,2	2,3	89,9	71,1	59,2	4,9	1,0	2,15	1,41
Bt1	5,8	2,9	3,8	121,4	101,3	67,7	4,4	0,9	2,04	1,43
Bt2	4,8	2,2	2,3	112,3	106,2	76,3	4,5	0,5	1,80	1,23
BC	5,5	1,9	4,9	97,8	85,9	66,1	4,3	0,6	1,93	1,30

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL Nº – 84

DATA – 19/12/18

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A proeminente textura argilosa/muito argilosa fase relevo plano substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – LVd-5

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.852.361 mN e 367.280 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 562 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA: Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL - Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM - Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall, Jean Michel Moura Bueno e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 15 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/3, seca); argila; fraca a moderada muito pequena a pequena granular; macia, muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
A2	15 – 50 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/3, seca); argila; moderada pequena a média granular e moderada pequena blocos subangulares; macia, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
BA	50 – 90 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); argila; moderada a forte pequena a média granular e moderada pequena blocos subangulares; macia, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajoso; difusa e plana.
Bw1	90 – 150 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/7, seca); muito argilosa; moderada muito pequena a pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; macio, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
Bw2	150 – 200+ cm; vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada muito pequena a pequena granular; macio, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos e médios no horizonte A1, muitos poros muito pequenos e pequenos no horizonte A2 e BA, muitos poros muito pequenos no horizonte Bw1 e Bw2. Raízes muitas muito finas e finas no horizonte A1, comuns muito finas e finas no horizonte A e raras nos horizontes BA, Bw1 e Bw2.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 84

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 15	0	0	100	60	80	350	510	100	80	0,69
A2	15 – 50	0	0	100	60	80	350	510	100	80	0,69
BA	50 – 90	0	0	100	40	80	310	570	0	100	0,54
Bw1	90– 150	0	0	100	30	70	210	690	0	100	0,30
Bw2	150 – 200+	0	0	100	70	80	100	750	0	100	0,13

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c .kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	4,9	4,4	4,0	1,8	4,00	0,02	9,8	1,1	9,2	19,0	52	10	10,8
A2	4,9	4,4	4,0	1,8	4,00	0,02	9,8	1,1	9,2	19,0	52	10	10,8
BA	4,8	4,3	1,8	1,0	0,07	0,03	2,9	2,2	8,9	11,8	25	43	2,7
Bw1	4,8	4,4	1,3	0,9	0,05	0,03	2,3	2,7	8,1	10,4	22	54	0,7
Bw2	4,7	4,3	0,8	0,5	0,06	0,03	1,4	2,7	8,2	9,6	14	66	1,5

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g.kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	9,2	3,4	2,7	178,0	140,6	135,6	11,4	3,1	2,15	1,33
A2	9,2	3,4	2,7	175,2	140,6	135,6	11,4	3,1	2,12	1,31
BA	7,6	3,1	2,5	190,0	166,3	141,9	11,5	2,1	1,94	1,26
Bw1	8,5	2,2	3,8	221,0	191,9	129,8	9,3	1,9	1,96	1,37
Bw2	4,1	2,1	1,9	211,0	196,0	133,6	8,9	1,9	1,83	1,28

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL N° – 91

DATA – 20/12/18

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Distroférico latossólico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVdf-2

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.856.080 mN e 372.390 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 598 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral

CRONOLOGIA - Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall, Jean Michel Moura Bueno e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 25 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, seca); argila; moderada, muito pequena a pequena, granular e pequena, blocos subangulares; macia, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
AB	25 – 50 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 2,5/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); muito argilosa; moderada a forte, pequena a média, blocos subangulares e muito pequena, granular; macia, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
BA	50 – 80 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/7, seca); muito argilosa; moderada a forte, pequena a média, blocos subangulares e muito pequena, granular; cerosidade pouca e fraca; ligeiramente dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
B1	80 – 126 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; forte, pequena a média, blocos subangulares e muito pequena, granular; cerosidade comum e fraca; ligeiramente dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
B2	126 – 180 cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; forte, muito pequena a média, blocos subangulares e muito pequena, granular; cerosidade comum e fraca; ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; difusa e plana.
Bw	180 – 250+ cm; vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, úmida) e vermelho-escuro (2,5 YR 3/6, seca); muito argilosa; moderada, muito pequena a pequena, granular e pequena, blocos subangulares; macia, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa;

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos no horizonte Ap, muitos poros muito pequenos e pequenos nos horizontes AB, B1 e B2, muitos poros muito pequenos no horizonte BA e B3. Raízes muitas muito finas e finas no horizonte Ap, comuns muito finas no horizonte AB, raras nos horizontes BA e B1 ausentes nos horizontes B2 e B3.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 91

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 25	0	0	100	50	40	370	540	100	81	0,69
AB	25 – 50	0	0	100	30	30	270	670	110	84	0,40
BA	50 – 80	0	0	100	20	20	170	790	0	100	0,22
B1	80– 126	0	0	100	10	40	210	740	0	100	0,28
B2	126 – 180	0	0	100	20	70	220	690	0	100	0,32
Bw	180 – 250+	0	0	100	70	70	170	690	0	100	0,25

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	5,3	4,9	5,9	2,3	1,5	0,02	9,7	0,2	6,8	16,5	59	2	13,3
AB	5,4	4,8	4,5	2,5	1,0	0,02	8,0	0,3	5,8	13,8	58	4	7,0
BA	4,9	4,4	1,5	0,9	0,3	0,01	2,7	2,1	8,1	10,8	25	44	0,7
B1	4,7	4,2	1,0	0,6	0,3	0,01	1,9	2,2	7,9	9,8	19	54	0,4
B2	4,8	4,4	0,8	0,5	0,2	0,02	1,5	1,8	6,3	7,8	19	54	0,8
Bw	4,8	4,4	0,6	0,5	0,2	0,02	1,3	1,4	5,4	6,7	20	51	0,8

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	10,5	3,3	3,2	171,0	170,5	169,1	22,4	3,8	1,70	1,04
AB	11,0	2,8	3,9	170,0	155,9	147,2	16,8	2,8	1,85	1,16
BA	9,8	1,9	5,0	189,0	228,2	187,1	22,1	2,3	1,41	0,92
B1	5,9	1,3	4,7	222,1	179,5	140,1	13,7	1,5	2,10	1,40
B2	6,9	1,5	4,5	278,0	224,1	161,3	16,9	2,1	2,11	1,45
Bw	6,8	1,3	5,1	254,5	200,1	154,2	15,7	1,8	2,16	1,45

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL – 95

DATA – 20/12/18

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico A proeminente textura argilosa/muito argilosa fase relevo suave ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVe-3

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.858.758 mN e 366.878 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 520 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL - Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA - Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de soja.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall, Jean Michel Moura Bueno e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 15 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, seca); argila; moderada muito pequena a pequena granular; macia, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
AB	15 – 38 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3, úmida) e bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, seca); muito argilosa; moderada pequena a média blocos sub angulares; cerosidade comum fraca; ligeiramente dura, firme, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
B1	38 – 65 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; forte pequena a média blocos subangulares e moderada muito pequena granular; cerosidade abundante forte; extremamente dura, firme, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e plana.
B2	65 – 97 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho (2,5 YR 4/6, seca); muito argilosa; forte pequena a média blocos subangulares e moderada muito pequena granular; cerosidade abundante forte; ligeiramente dura, firme, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
B3	97 – 125 cm; bruno-avermelhado-escuro a vermelho-escuro (2,5 YR 3/5, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); muito argilosa; forte pequena a média blocos subangulares e moderada muito pequena granular; cerosidade comum e moderada; ligeiramente dura, firme; clara e plana.
BC	125 – 150+ cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/4, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 4/6, seca); argila; moderada pequena a grande blocos subangulares e moderada muito pequena granular; dura, firme, plástica e ligeiramente pegajosa.

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos a médios nos horizontes Ap, AB e B1, muitos poros muito pequenos e pequenos no horizonte B2 e muitos poros muito pequenos nos horizontes B3 e BC. Raízes muitas muito finas e finas no horizonte Ap, muitas muito finas, finas e médias no horizonte AB, poucas no horizonte B1, raras nos horizontes B1 e B2 e ausentes nos horizontes B3 e BC.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 95

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 15	0	0	100	70	30	370	530	80	85	0,70
AB	15 – 38	0	0	100	20	20	310	650	40	94	0,48
B1	38 – 65	0	0	100	20	30	300	650	0	100	0,46
B2	65 – 97	0	0	100	20	30	210	740	0	100	0,28
B3	97 – 125	0	0	100	10	130	220	640	0	100	0,34
BC	125 – 150+	0	0	100	130	110	190	570	0	100	0,33

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	5,3	4,9	5,1	2,4	0,90	0,05	8,5	0,2	6,8	15,3	55	2	12,5
AB	5,3	5,0	7,9	3,6	0,09	0,04	11,6	0,0	6,7	18,3	63	0	1,2
B1	5,3	4,8	4,6	3,2	0,04	0,03	7,9	0,5	4,8	12,7	62	6	1,1
B2	5,4	5,0	6,6	3,3	0,04	0,02	10,0	0,2	4,8	14,8	67	2	0,1
B3	5,3	4,9	5,4	3,4	0,04	0,04	8,9	0,2	5,8	14,7	60	2	1,5
BC	5,3	4,8	4,9	3,2	0,03	0,02	8,2	0,3	4,9	13,1	62	4	0,8

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	8,9	1,9	3,2	180,7	178,5	179,1	25,2	4,2	1,72	1,05
AB	12,8	4,3	3,9	170,6	141,2	161,9	16,5	3,2	2,05	1,19
B1	8,9	3,2	5,0	177,9	183,3	144,6	9,5	1,8	1,65	1,10
B2	8,7	1,3	4,7	185,0	169,4	129,2	8,7	1,8	1,86	1,25
B3	7,7	1,7	4,5	195,5	197,7	143,2	11,7	1,4	1,68	1,15
BC	5,3	1,3	5,1	202,8	173,3	146,6	9,5	1,2	1,99	1,29

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL Nº – 101

DATA – 20/12/18

CLASSIFICAÇÃO – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Alumínico típico A moderado textura franco argilosa/argilosa fase relevo forte ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CXba

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.861.594 mN e 375.897 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 635 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozóico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Fortemente ondulado.

RELEVO REGIONAL – Fortemente ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Floresta de pinus.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall, Jean Michel Moura Bueno e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A1	0 – 10 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/3, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/4, seca); francossiltosa; moderada muito pequena a pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; macio, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e plana.
A2	10 – 32 cm; bruno (7,5 YR 4/4, úmida) e bruno (7,5 YR 5/4, seca); franco-argilossiltosa; moderada a forte muito pequena granular e moderada pequena a média blocos subangulares; ligeiramente dura, firme, plástica e ligeiramente pegajosa; gradual e plana.
Bi	32 - 70/95 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno-avermelhado (5 YR 4/4, seca); argila; forte pequena a grande blocos subangulares; cerosidade pouca fraca; ligeiramente dura, firme, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e ondulada.
Cr	70/95 – 95/120 + cm.

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos, médios e grandes nos horizontes A1 e A2, muitos poros muito pequenos a pequenos no horizonte Bi. Raízes muitas muito finas, finas e médias no horizonte A1 e A2, comuns pequenas a médias no horizonte Bi.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 101

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de flocculação %	Silte/ argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
A1	0 – 10	0	0	100	100	80	570	250	60	76	2,28
A2	10 – 32	0	0	100	60	20	610	310	130	58	1,97
Bi	32 – 70/95	0	0	100	130	170	220	480	260	46	0,46

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
A1	5,1	4,6	5,0	1,2	0,20	0,05	6,5	0,8	7,1	13,6	48	11	3,2
A2	4,7	4,2	1,4	0,4	0,05	0,03	1,9	3,3	8,7	10,6	18	64	1,3
Bi	4,6	4,0	0,9	0,3	0,14	0,20	1,5	8,0	10,4	11,9	13	84	2,5

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ / Al ₂ O ₃ (kl)	SiO ₂ / Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
A1	8,5	1,2	6,8	150,0	126,9	113,9	7,2	2,0	2,01	1,28
A2	6,7	4,0	2,1	169,0	103,6	79,0	5,1	2,2	2,77	1,87
Bi	7,9	3,2	2,5	172,0	104,9	79,6	4,2	2,6	2,79	1,88

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL Nº – 107

DATA – 20/12/18

CLASSIFICAÇÃO – NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico A moderado textura franco/franco argiloarenosa fase relevo ondulado substrato riodacito.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – RRe-4

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.861.989 mN e 372.904 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Coletado em barranco de estrada no terço médio da encosta.

ELEVAÇÃO – 659 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretáceo, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Riodacito.

PEDREGOSIDADE – Pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Ondulado.

EROSÃO – Laminar ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Lavoura de Soja.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall, Jean Michel Moura Bueno e Adão Pagani Jr.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap	0 – 15 cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/2, úmida) e rosado (7,5 YR 7/4, seca); franca; moderada muito pequena granular e moderada pequena a média blocos subangulares; macia, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e irregular.
Cr1/A	15 – 45 cm; bruno muito escuro (7,5 YR 2,5/3, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/3, seca); franco-argiloarenosa; fraca, muito pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; macia, muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e irregular.
Cr2/A	45 – 90 cm; bruno-escuro (7,5 YR 3/4, úmida) e bruno-claro (7,5 YR 6/4, seca); franco-arenosa; fraca muito pequena granular; solta, muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e irregular.
CR	90 – 130+ cm;

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos e médios nos horizontes Ap, Cr1/A e Cr2/A. Raízes muitas muito finas e finas no horizonte Ap, comuns muito finas no horizonte Cr1/A, raras no horizonte Cr2/A e ausentes no horizonte CR.

CARACTERIZAÇÃO ANALÍTICA – Perfil 107

Horizonte		Amostra seca ao ar (%)			Composição granulométrica g kg ⁻¹				Argila dispersa g kg ⁻¹	Grau de floculação %	Silte/argila
Símbolo	Profundidade (cm)	Calhaus > 20mm	Cascalho 20-2mm	Terra fina < 2mm	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila			
Ap	0 – 15	0	0	100	270	150	420	160	90	44	1,56
Cr1/A	15 – 45	0	0	100	290	280	230	200	30	85	1,15
Cr2/A	45 – 90	0	0	100	250	340	270	140	30	78	1,93

Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo (cmol _c kg ⁻¹)								V (%)	Al (%)	P assimilável (mg kg ⁻¹)
	Água	KCl	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	Al	H + Al	CTC pH 7			
Ap	5,4	5,2	8,7	3,1	1,23	0,06	13,1	0,15	4,6	17,7	74	1	18,1
Cr1/A	5,1	4,6	5,5	1,1	0,90	0,05	7,6	0,85	7,1	14,7	52	10	3,8
Cr2/A	4,9	4,3	4,4	0,9	0,97	0,05	6,3	2,60	5,9	12,2	52	29	1,8

Horizonte	Carbono orgânico g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	C/N	Ataque por H ₂ SO ₄ D = 1,47 (g.kg ⁻¹)					SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (ki)	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃ (kr)
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅		
Ap	8,7	2,2	3,9	230,2	106,9	81,8	5,4	4,4	3,66	2,46
Cr1/A	8,6	4,0	2,1	238,0	83,8	71,8	4,9	2,7	4,83	3,12
Cr2/A	4,1	4,1	1,0	233,0	83,7	64,5	4,9	1,7	4,73	3,17

DESCRIÇÃO DE PERFIL

PROJETO – Levantamento de solos e zoneamento edafoclimático de culturas do município de Marau.

PERFIL Nº – 162

DATA – 02/10/19

CLASSIFICAÇÃO – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico A moderado textura argilossiltosa/ argilossiltosa fase relevo ondulado substrato basalto.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – CXva

LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS – Município de Marau, Rio Grande do Sul, 6.834.768 mN e 370.552 mE, fuso 22J.

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA SOBRE O PERFIL – Corte em barranco de estrada no terço superior da encosta.

ELEVAÇÃO – 604 metros.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – Formação Serra Geral.

CRONOLOGIA – Grupo São Bento, Formação Serra Geral, do período Jurássico-Cretácio, era Mesozoico.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Basalto.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta subperenifólia.

USO ATUAL – Mata nativa.

DESCRITO E COLETADO POR – José Maria Filippini Alba, Stefan Domingues Nachtigall e Pablo Miguel.

DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

A	0 – 25 cm; bruno-avermelhado-escuro (5 YR 3/4, úmida) e bruno (7,5 YR 4/4, seca); argilossiltosa; moderada a forte grande blocos subangulares; ligeiramente dura; friável a firme, plástica e ligeiramente pegajosa; clara e plana.
Bi	25 – 47 cm; vermelho (2,5 YR 4/6, úmida) e vermelho-amarelado (5 YR 5/6, seca); argilossiltosa; forte média a grande blocos subangulares; ligeiramente dura; firme; plástica e ligeiramente pegajosa; clara e plana.
C	47 – 90+ cm;

OBSERVAÇÕES: muitos poros pequenos e médios no horizonte A. Raízes muitas no horizonte A.

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



Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

MINISTÉRIO DA
CIDADANIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL