

**Zoneamento Agroecológico do
Município de Terenos - MS**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1678-0892

Dezembro, 2010

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 160

Zoneamento Agroecológico do Município de Terenos - MS

Nilson Rendeiro Pereira

Silvio Barge Bhering

Waldir de Carvalho Júnior

César da Silva Chagas

Maria José Zaroni

Fernando Cezar Saraiva do Amaral

Alexandre Ortega Gonçalves

Ricardo de Oliveira Dart

Mário Luiz Diamante Aglio

Ailton Martins Amorim

Carlos Henrique Lemos Lopes

Cláudio Guedes de Sá Earp

Rio de Janeiro, RJ

2010

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2179-4500

Fax: (21) 2274-5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Daniel Vidal Pérez

Secretário-Executivo: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Membros: Ademar Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Maurício Rizzato Coelho, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro, Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos.

Supervisor editorial: Jacqueline Silva Rezende Mattos

Normalização bibliográfica: Ricardo Arcanjo de Lima

Revisão de texto: André Luiz da Silva Lopes

Foto da capa: Nilson Rendeiro Pereira

Editoração eletrônica: Júlia Rodrigues Santos de Pinho Mineiro
Jacqueline Silva Rezende Mattos

1ª edição

1ª impressão (2010): online

Todos os direitos reservados.

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

B436z Pereira, Nilson Rendeiro.

Zoneamento agroecológico do município de Terenos - MS / Nilson Rendeiro Pereira et al [...]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2010.

62 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 160).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: < <http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao.html> >.

Título da página da Web (acesso em 21 dez. 2010).

1. Uso e ocupação da terra. 2. Planejamento ambiental. 3. Ordenamento territorial. I. Bhering, Silvio Barge. II. Carvalho Junior, Waldir de. III. Chagas, César da Silva. IV. Zaroni, Maria José. V. Amaral, Fernando César Saraiva do. VI. Gonçalves, Alexandre Ortega. VII. Dart, Ricardo de Oliveira. VIII. Aglio, Mário Luiz Diamante. IX. Amorim, Ailton Martins. X. Lopes, Carlos Henrique Lemos. XI. Earp, C. G. de Sá. XII. Título. XIII. Série.

CDD (21.ed.) 631.47

Sumário

Resumo	7
Abstract	9
1. Introdução	11
2. Metodologia	11
3. Resultados e discussão	32
4. Conclusões	44
5. Referências Bibliográficas	45
Anexo -	48

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Município de Terenos (escala 1:100.000)

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Uva no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Citrus no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Maracujá no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Goiaba no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Manga no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Mamão no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Banana no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Abacaxi no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Girassol no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Cana no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Eucalipto no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Seringueira no Município de Terenos

Autores

Nilson Rendeiro Pereira

Pesquisador B Embrapa Solos.
E-mail: nilson@cnps.embrapa.br

Silvio Barge Bhering

Pesquisador A Embrapa Solos.
E-mail: silvio@cnps.embrapa.br

Waldir de Carvalho Júnior

Pesquisador A Embrapa Solos.
E-mail: waldir@cnps.embrapa.br

César da Silva Chagas

Pesquisador A Embrapa Solos.
E-mail: cesar@cnps.embrapa.br

Maria José Zaroni

Pesquisador B Embrapa Solos.
E-mail: zaroni@cnps.embrapa.br

Fernando Cezar Saraiva do Amaral

Pesquisador A Embrapa Solos.
E-mail: fernando@cnps.embrapa.br

Alexandre Ortega Gonçalves

Pesquisador A Embrapa Solos.
E-mail: aortega@cnps.embrapa.br

Ricardo de Oliveira Dart

analista B Embrapa Solos.
E-mail: dart@cnps.embrapa.br

Mário Luiz Diamante Áglio

Assistente A Embrapa Solos.
E-mail: mario@cnps.embrapa.br

Ailton Martins Amorim

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Carlos Henrique Lemos Lopes

Membro SEPROTUR

Cláudio Guedes de Sá Earp

Membro SEPROTUR

Zoneamento Agroecológico do Município de Terenos – MS

Resumo

A Embrapa Solos, em parceria com a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo – SEPROTUR, realizou o Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul – Fase II - com objetivo de contribuir para a indicação de áreas passíveis de exploração agrícola sustentável. No desenvolvimento desse trabalho foram considerados aspectos legais, restrições ambientais, potencial das culturas, aspectos do clima, de geomorfologia e dos solos, todos integrados em um ambiente de sistema de informação geográfica com apoio de álgebra de mapas, no intuito de avaliar a adequabilidade de uso das terras e apresentar uma proposição de planejamento de uso e ocupação das terras. Os resultados desse trabalho foram consolidados por município e deram origem a este boletim de pesquisa. O município de Terenos localiza-se na região central do estado, apresenta um elevado grau de ação antrópica das terras, onde cerca de 80% das terras são utilizadas para a agropecuária e apenas 20% ainda apresentam certo grau de preservação. As zonas recomendadas para o uso com lavouras somam 2.111,11 km², ou o equivalente a 74,5% das terras do município, enquanto que as recomendadas para o uso com pastagens somam 617,18 km², o equivalente a mais de 21,78% da área total do município. Não se deve esquecer que nesses valores não estão incluídas as terras destinadas a reserva legal, conforme legislação em vigor.

Palavras-chave: planejamento de uso e ocupação das terras, planejamento ambiental, uso sustentável das terras, ordenamento territorial.

Agroecological Zonning Terenos Municipal District, MS

Abstract

Embrapa Soils, in partnership with Mato Grosso do Sul State Bureau of Agrarian Development, Crop Production, Industry, Trade and Tourism - SEPROTUR, accomplished the Agroecological Zonning of the Mato Grosso do Sul State (Stage I) with a view to contribute in the indication of susceptible areas to sustainable agricultural exploitation. During the development of this work, legal aspects, environmental restrictions, potential of the cultures, aspects of the climate, geomorphology and of the soils were considered, all integrated in a GIS environment (maps algebra) intended to evaluate the suitability land use and to present a use and occupation land planning. This research bulletin was conceived within results and the methodology consolidated by municipal district.

Terenos MD presents lands with moderate anthropical actions where about 80% of them are being used with pastures and agriculture, remaining 20% that presents certain preservation degree. The zones recommended as "crop production" add up to 2,111 (74,5%) square kilometers and land zones dedicated to "pastures" and "special pasture or rice crop" are 436 (115,4%) and 181 (6,4%) square kilometers respectively. One should not forget that these not include legal reserve with legal legislation.

Keywords: Land use planning, environmental planning, sustainability land use, territorial zonning.

1. INTRODUÇÃO

O uso sustentável dos agroecossistemas requer a formulação de modelos de desenvolvimento conservacionistas, compreendendo um conjunto de práticas de conservação do solo, da água e da biodiversidade, analisados de forma integrada. Já no início dessa década, ciente destas questões, o Brasil, como os demais países signatários da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992, assumiu o compromisso de elaborar e implementar a sua própria Agenda 21, onde foram definidos seis eixos temáticos básicos, dentre os quais se destaca a busca por uma agricultura sustentável.

De acordo com a FAO (1997), o Zoneamento Agroecológico busca a definição de zonas homogêneas com base na combinação das características dos solos, da paisagem e do clima. Os parâmetros utilizados na definição são baseados nos requerimentos climáticos e edáficos das culturas e no sistema de manejo adotado. Cada zona agroecológica tem uma combinação similar de limitações e potencialidades de uso da terra que orientam as recomendações para a melhoria da situação de uso atual das terras através do aumento de produtividade e/ou pela redução de sua degradação. Desta forma, o Zoneamento Agroecológico é uma ferramenta fundamental de planejamento no esforço da busca de uma agricultura sustentável.

Este trabalho tem como objetivo apresentar os resultados do Zoneamento Agroecológico realizado para o município de Terenos e reiterar a expectativa de que a incorporação de indicativos de produção, particularizadas por ambiente e condições climáticas, como neste trabalho possa oferecer maior segurança na indicação de áreas passíveis de exploração agrícola sustentável.

2. METODOLOGIA

2.1. Localização da área

O município de Terenos localiza-se nas coordenadas 20°26'36" de latitude S e 54°51'37" longitude W, na região central do Estado do Mato Grosso do Sul (Figura 1) com altitude média de 420 metros e superfície de cerca de 2.850 km².

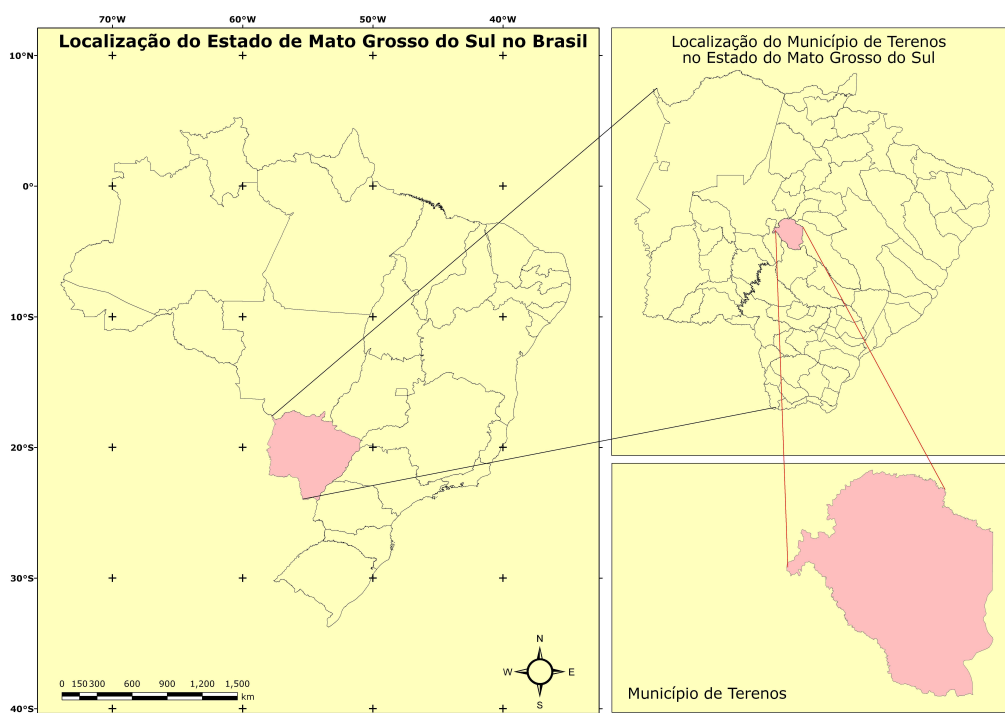


Figura 1. Mapa de localização do município de Terenos no Estado do Mato Grosso do Sul e no Brasil.

2.2 Informações temáticas e caracterização do meio físico

O processo de estratificação do ambiente natural do município de Terenos foi baseado no conceito de unidade de paisagem (BIRKELAND, 1984), aqui definida como uma entidade espacial na qual a geologia, a geomorfologia, o clima, o solo (tipo de solo, seus atributos e limitações), a vegetação e o tipo de uso do solo, formam um conjunto representativo e homogêneo na paisagem, de acordo com a escala cartográfica adotada. Para tanto, foram utilizadas as seguintes informações, descritas a seguir.

2.2.1 Clima

A partir dos dados de temperatura do ar e precipitação pluviométrica proveniente do projeto de Zoneamento Climático da Cultura do Café (*Coffea arabica*) no Estado do Mato Grosso do Sul (ALFONSI et al., 2006), foram elaborados os seguintes estudos:

1) Balanço Hídrico - calculado pelo método de Thornthwaite e Mather (1955), considerando como 100 mm a capacidade de armazenamento de água no solo (CAD) e utilizando procedimentos computacionais elaborados por Rolim e Sentelhas (1999). A classificação climática foi realizada conforme Gonçalves et al. (2005).

2) Evapotranspiração Potencial (EP) - calculada, mensalmente, pelo método de Thornthwaite (1948). Com base na precipitação e na evapotranspiração potencial (THORNTHWAITE; MATHER, 1955), estimou-se a evapotranspiração real (ER), a deficiência hídrica (DEF) e o excedente hídrico (EXC) para cada ano, a partir dos quais, foram obtidos o índice hídrico (IH), o índice de umidade (IU) e o índice de aridez (IA) pelas seguintes equações:

$$IH = (100 \times EXC - 60 \times DEF) / EP \quad (1)$$

$$IU = (100 \times EXC) / EP \quad (2)$$

$$IA = (100 \times DEF) / EP \quad (3)$$

A classificação climática do município de Terenos, segundo critério de Köppen (1948) remonta à tipologia "Aw" descrita a seguir: Aw- Clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do ar do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações pluviométricas são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1.800 mm. Apresenta estação seca que varia de 3 a 4 meses entre os meses de maio a setembro, onde os totais pluviométricos médios são inferiores a 50 mm (Tabela 1).

A deficiência hídrica anual é aproximadamente 25 mm, e o excedente hídrico não ultrapassa 300 mm, isto considerando a CAD (capacidade de água disponível) igual a 100 mm. O período de deficiência hídrica estende-se de junho a setembro (Figura 2). A temperatura média anual é de 23,7° C e a precipitação pluviométrica de cerca de 1.400 mm.

Tabela 1. Temperatura (T), Precipitação (P), Evapotranspiração potencial (ETO), Evapotranspiração real (ETR), Excedente hídrico (EXC) e Déficit hídrico (DEF) de Terenos(MS) no período de 1970 a 2000, com CAD igual a 100 mm (valores médios).

Latitude: -20,43		Longitude: -54,86		Altitude (m): 400		
MÊS	T (°C)	P (mm)	ETO (mm)	ETR	EXC	DEF
JAN	24,4	197,3	125,0	125,0	72,4	0,0
FEV	24,5	172,3	111,1	111,1	61,2	0,0
MAR	23,5	135,3	118,9	118,9	16,5	0,0
ABR	22,9	97,3	91,8	91,8	5,5	0,0
MAI	20,7	98,3	68,9	68,9	29,4	0,0
JUN	20,6	47,0	63,5	62,2	0,0	1,3
JUL	18,8	27,0	51,4	45,3	0,0	6,0
AGO	20,6	26,3	66,8	48,5	0,0	18,4
SET	21,7	85,0	77,8	77,8	0,0	0,0
OUT	23,3	133,3	102,4	102,4	0,0	0,0
NOV	24,6	163,7	119,8	119,8	26,3	0,0
DEZ	24,1	202,0	119,9	119,9	82,1	0,0
ANUAL	22,5	1.385,0	1.117,2	1.091,6	293,4	25,7
lh	24,9	Clima:úmido		Úmido	Mesotérmico	
lu	26,3	Köppen: Aw		Aw		
la	2,3	Meses secos**: 3				

*Coordenadas geográficas expressas em decimal.

**Precipitação mensal < 60 mm.



Figura 2. Representação do balanço hídrico, estratificando os períodos de retirada e reposição de água, para o município de Terenos (MS).

2.2.2 Declividade

A declividade tem sido considerada um dos mais importantes atributos do terreno que controlam os processos pedogenéticos, pois afetam diretamente a velocidade do fluxo superficial e subsuperficial de água e conseqüentemente o teor de água no solo, o potencial de erosão/deposição e muitos outros processos importantes (GALLANT; WILSON, 2000).

O mapa de classes de declividade foi derivado a partir do modelo digital de elevação (MDE) do município de Terenos. O processamento foi realizado a partir dos dados relativos às curvas de nível, com equidistância vertical de 40 m, hidrografia e pontos cotados contidos nas cartas topográficas, na escala de 1:100.000, referentes as folhas Campo Grande, Sidrolândia, Palmeiras e Rio Dois Irmãos. O método escolhido para a elaboração do Modelo Digital de Elevação foi baseado no ajustamento da superfície, utilizando o módulo TOPOGRID do programa ARC/INFO. Em seguida, o mapa obtido foi reclassificado de acordo com as seguintes classes de declividade, conforme Embrapa (2006): 0 a 3% - plano; 3 a 8% - suave ondulado; 8 a 20% - ondulado; 20 a 45% - forte ondulado; e > 45% - montanhoso (Figura 2).

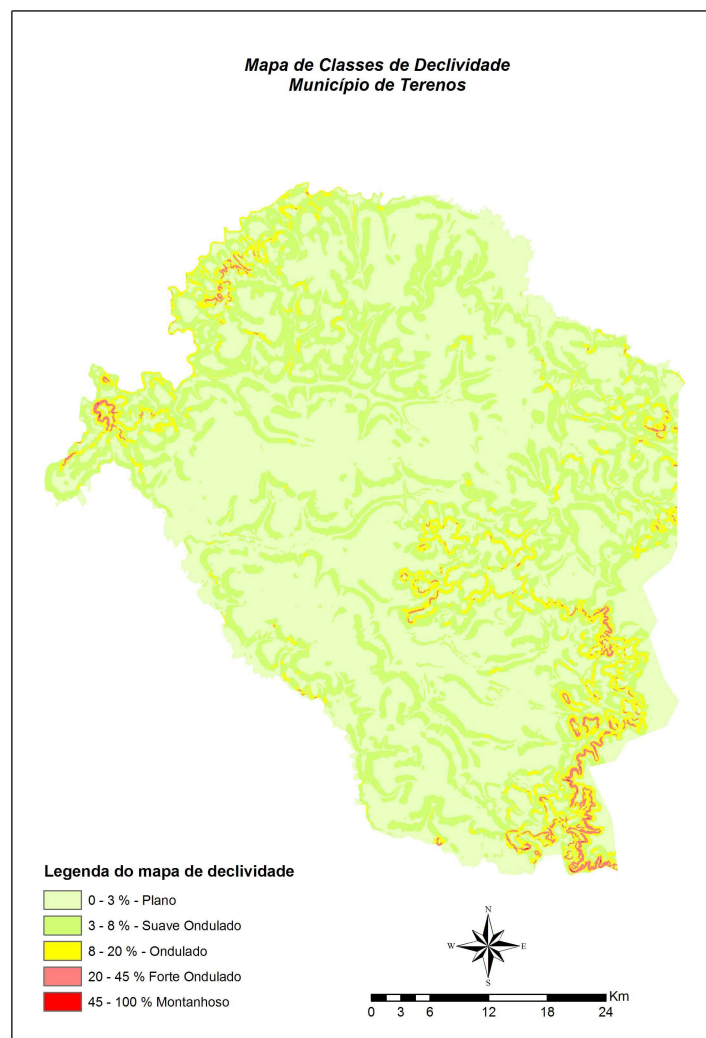


Figura 3. Mapa de classes de declividade do município de Terenos.

2.2.3 Solos

Os dados sobre os solos foram obtidos no Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos do Município de Terenos (EMBRAPA, 2009), elaborado na escala 1:100.000. Com base nas características dos solos componentes das unidades de mapeamento de solos (Tabela 1) e na análise dos perfis representativos destas unidades foram elaborados os mapas de fertilidade, drenagem interna e capacidade de retenção de água no solo, que foram utilizados para auxiliar na avaliação da aptidão agroecológica das terras do município. Os critérios utilizados para a elaboração destes mapas são apresentados adiante.

2.2.3.1 Fertilidade

A avaliação do nível de fertilidade natural dos solos permite o estudo dos níveis de fornecimento de minerais e de outras substâncias as quais as plantas requerem, assim como, avaliar a capacidade da planta de expressar todo o seu potencial produtivo.

Os solos do município foram enquadrados em quatro classes de fertilidade:

1) Elevada - nesta classe estão enquadrados os solos que possuem elevada reserva de nutrientes para as plantas, sem apresentar toxicidade por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Solos pertencentes a esta classe apresentam mais de 80% de saturação por bases, soma de bases acima de 6 cmol_c kg⁻¹ de solo e são livres de alumínio extraível na camada arável. A condutividade elétrica é menor que 4 dS m⁻¹ a 25°C e a concentração de sódio menor que 6%.

2) Limitada - nesta classe estão enquadrados os solos com limitada reserva de nutrientes para as plantas, referente a um ou mais elementos, podendo conter elementos com concentração levemente tóxica. Durante os primeiros anos de utilização agrícola, essas terras permitem bons rendimentos, verificando-se posteriormente (supostamente depois de cinco anos), um rápido declínio na produtividade. Torna-se necessária a aplicação de fertilizantes e corretivos após as primeiras safras.

3) Baixa - nesta classe estão associados solos com textura arenosa. Os solos enquadrados nesta classe, normalmente, apresentam baixíssimas reservas de nutrientes, pH baixo e elevada concentração de elementos tóxicos, notadamente alumínio e/ou manganês.

4) Muito Baixa - nesta classe estão enquadrados os solos com reservas muito limitadas de um ou mais elementos nutrientes, podendo conter sais tóxicos em quantidade tais que permitem apenas o desenvolvimento de plantas com tolerância aos sais. Normalmente se caracterizam pela baixa soma de bases trocáveis (excluindo o sódio), podendo estar a condutividade elétrica quase sempre entre 4 e 15 dS/m⁻¹ a 25°C e a saturação por sódio acima de 15%. Os solos do município foram enquadrados nas classes de fertilidade conforme pode ser visualizado na tabela 2.

2.2.3.2 Capacidade de retenção de água

A capacidade de um solo em armazenar água para o crescimento e desenvolvimento das plantas está relacionada a vários atributos físicos e químicos dos solos, dentre eles, a granulometria, a estrutura, a capacidade de retenção de cátions (CTC) e o teor de matéria orgânica no solo. Devido à impossibilidade de determinação direta da capacidade de retenção da água dos solos do município face a não disponibilidade de dados, optou-se por se realizar uma avaliação qualitativa com base na relação entre este parâmetro e a granulometria do solo, conforme utilizado por Sans et al. (2001). As classes consideradas foram:

1) alta - foram agrupados nesta classe os solos que apresentam alta capacidade de retenção de água (> 60 mm), ou seja, solos com teor água disponível > 15% e teor de argila superior > 35%. De acordo com Sans et al. (2001), Solos tipo 3;

2) moderada - pertencem a esta classe os solos que apresentam média capacidade de retenção de água (40 mm), ou seja, solos com teor água disponível entre 5 e 15%. Nesta classe foram agrupados os solos que apresentam textura média (> 15 e < 35% de argila). Solos tipo 2;

3) baixa - nesta classe foram agrupados os solos que apresentam baixa capacidade de retenção de água, entre 20 e 40 mm de armazenamento de água na zona radicular (50 cm). Solos considerados como pertencentes ao tipo 1; e

4) muito baixa - nesta classe foram agrupados os solos que apresentam muito baixa capacidade de retenção de água, inferior a 20 mm de armazenamento de água na zona radicular (50 cm). Aqui foram enquadrados os solos que apresentam normalmente menos do que 15% de argila até uma profundidade mínima de 50 cm. Solos correspondentes ao tipo 1.

Conforme pode ser visualizado na tabela 2, apresentada a seguir.

2.2.3.3 *Drenagem interna*

Excetuando-se algumas especificidades como a da cultura do arroz quando cultivado sob condição de inundação, as plantas cultivadas geralmente apresentam maiores produtividades quando cultivadas em solos profundos e bem drenados. Desta maneira, as seguintes classes de drenagem interna dos solos foram considerados e descritas (EMBRAPA, 2006).

1) boa - nesta classe foram agrupados os solos pertencentes às classes de drenagem excessivamente, fortemente, acentuadamente e bem drenada, nas quais a água é removida do solo rapidamente;

2) moderada - foram considerados como pertencentes a esta classe os solos classificados como moderadamente drenados, nos quais a água é removida do solo um tanto lentamente, de modo que o perfil permanece molhado por pouco tempo. Normalmente, apresentam camada impermeável em profundidade, com presença de lençol freático acima dela;

3) imperfeita - nesta classe estão os solos que apresentam drenagem imperfeita, em que a água é removida do solo lentamente, de modo que este permanece molhado por um período significativo, mas não durante todo o ano. A camada impermeável, se ocorrer, estará mais superficial e o solo recebe translocações laterais de água. Normalmente, apresentam mosqueados ou zonas de redução em subsuperfície; e

4) ruim - os solos enquadrados nesta classe são mal a muito mal drenados, onde a água é removida do solo tão lentamente que esse permanece molhado por boa parte do ano. O lençol freático está próximo ou na superfície do solo durante considerável parte do ano. É frequente a ocorrência de gleização e o acúmulo de material orgânico. Na tabela 2 são descritas as avaliações das classes de drenagem das unidades de mapeamento identificadas no município de Terenos.

Tabela 2. Avaliação pedológica e valor K calculado para as unidades de mapeamento de solos.

U.M	Descrição da Unidade de Mapeamento	Classe Fertilidade Reserva Nutrientes	Capacidade de Água Disponível	Classe de Drenagem	Valor K
CXbd	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, fase relevo ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, fase relevo suave ondulado e plano, ambos textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio.	Limitada	Baixa	Boa	0,088366
GXbd1	GLEISSOLO HÁPLICO Tb distrófico plântico, textura argilosa/muito argilosa + GLEISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico, textura média/arenosa/média, ambos A proeminente, fase vereda tropical, relevo plano.	Limitada	Alta	Ruim	0,084813
GXbd2	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, A moderado, fase vereda tropical, relevo plano + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado e fraco fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	Limitada	Alta	Ruim	0,057569
GXbd3	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, A moderado, textura média, fase vereda tropical, relevo plano + PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura arenosa, A proeminente, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado.	Limitada	Alta	Ruim	0,038340
LVdf1	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura argilosa, + LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, ambos A moderado, fase cerrado/cerradão tropical subperenifólio, relevo plano.	Limitada	Alta	Boa	0,090915
LVdf2	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subperenifólio, relevo plano.	Limitada	Alta	Boa	0,060266
LVdf3	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa, fase relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, fase relevo suave ondulado e plano + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, fase relevo suave ondulado, ambos textura argilosa, todos A moderado, fase cerrado tropical subperenifólio.	Limitada	Alta	Boa	0,085955
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo plano.	Limitada	Moderada	Boa	0,067715
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado e plano + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico arênico plântico, textura arenosa/média, A moderado, fase relevo plano, todos A moderado, fase cerrado/cerradão tropical subcaducifólio.	Limitada	Moderada	Boa	0,085373
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, fase floresta tropical subcaducifólia + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase cerrado tropical	Limitada	Moderada	Boa	0,070373

	subcaducifólio, ambos A moderado fase relevo plano.				
LVd4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado e plano + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase relevo plano e suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico (ou psamítico), textura média, fase relevo plano, todos A moderado, fase cerrado/cerradão tropical subcaducifólio.	Limitada	Moderada	Boa	0,064786
LVd5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado e plano + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase relevo plano e suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, relevo suave ondulado, todos A moderado, fase cerrado/cerradão tropical subcaducifólio.	Limitada	Moderada	Boa	0,070373
LVd6	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, ambos textura média, A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, relevo plano.	Limitada	Moderada	Boa	0,039683
LVd7	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, fase relevo suave ondulado e plano, ambos textura média, A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano.	Limitada	Moderada	Boa	0,007966
LVd8	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado + LATOSSOLO VERMELHO Distoférrico típico, textura argilosa, fase relevo plano, ambos A moderado, fase cerrado/cerradão tropical subcaducifólio.	Limitada	Moderada	Boa	0,008809
LVA	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média, fase relevo suave ondulado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico plíntico, textura arenosa/média, fase relevo plano e suave ondulado, ambos A moderado, fase cerradão tropical subperenifólio.	Limitada	Moderada	Boa	0,013020
RLd	NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhente e média, chernossólico fragmentário, fase relevo forte ondulado e ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média, fase relevo ondulado e suave ondulado, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio + AFLORAMENTOS DE ROCHA.	Baixa	Baixa	Moderada	0,051156
RQo1	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano.	Muito Baixa	Muito Baixa	Boa	0,071440
RQo2	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia, + GLEISSOLO MELÂNICO Tb Distrófico típico, textura argilosa/arenosa, fase campo higrófilo de várzea, ambos relevo plano.	Muito Baixa	Muito Baixa	Boa	0,088366

2.2.4 Fragilidade ambiental

A fragilidade ambiental das terras do município de Terenos, aqui entendida como risco potencial de degradação do ambiente natural por erosão do solo, foi estimada com base no potencial natural de erosão (PNE) que os solos apresentam. O Potencial Natural de Erosão, definido através dos termos da Equação Universal de Perda de Solo (EUPS) proposta por Wischmeier e Smith (1978), considera apenas os fatores que representam os parâmetros do meio físico e corresponde às estimativas de perdas de solos em áreas destituídas de vegetação natural e sem intervenção antrópica, sendo definido pela equação 4.

$$PNE = RKLS \quad (4)$$

onde: PNE = potencial natural de erosão ($t \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$); R = fator erosividade da chuva ($\text{MJ mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$); K = fator erodibilidade do solo ($t \text{ h MJ}^{-1} \text{ mm}^{-1}$); L = fator comprimento de rampa (adimensional); e S = fator declividade (adimensional). A seguir são descritos os procedimentos utilizados para obtenção dos parâmetros da equação para cálculo do Potencial Natural de Erosão.

As classes de fragilidade ambiental, baseadas no Potencial Natural de Erosão - PNE, empregadas neste trabalho, são apresentadas na Tabela 3 exibida a seguir.

2.2.4.1 Erosividade da Chuva (Fator R)

A erosividade da chuva para o município de Terenos foi estimada por Zaroni et al. (2007), com base na equação desenvolvida por Lombardi Neto e Moldenhauer (1992), que por sua vez, utiliza registros pluviométricos como médias mensais e anuais de chuva a partir do coeficiente de Fournier (FOURNIER, 1960), modificado por Lombardi Neto (1977). A equação empregada é definida a seguir.

$$EI = 68,73(R_c)^{0,841} \quad (5)$$

onde: EI = índice de erosividade; e R_c = coeficiente de chuva.

Sendo que o coeficiente de chuva é definido conforme a equação 6.

$$R_c = (p)^2/P \quad (6)$$

onde: p = precipitação média mensal; e P = precipitação média anual.

O valor de erosividade obtido para o município de Terenos foi de $6.093 \text{ Mj mm ha}^{-1} \text{ h}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, valor considerado muito alto (ZARONI et al., 2007).

As classes de fragilidade ambiental baseadas no PNE, empregadas neste trabalho, são apresentadas na Tabela 3 exibida a seguir.

Tabela 3. Classes de Fragilidade Ambiental com base no Potencial Natural de Erosão.

Classe de Fragilidade Ambiental	Valor do Potencial Natural de Erosão ($t \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$)
Baixa	0 - 10
Moderada	11 - 50
Alta	51 - 200
Muito Alta	> 201

2.2.4.2 Erodibilidade do Solo (fator K)

O fator de erodibilidade dos solos identificados no Levantamento de Reconhecimento de Média Intensidade dos Solos do Município de Terenos (EMBRAPA, 2008) foi estimado através da utilização da equação 7, conforme utilizado por Mannigel (2002) na estimativa da erodibilidade dos solos de São Paulo.

$$\text{Fator K} = [(\% \text{areia} + \% \text{silte}) / (\% \text{argila})] / 100 \quad (7)$$

O fator K foi calculado para cada componente de unidade de mapeamento, com base nos dados de perfis representativos das classes de solos identificadas no município, considerando-se a média ponderada dos sub-horizontes até uma profundidade de 100 cm. Visto que as unidades de mapeamento estabelecidas possuem até três componentes foi obtido um fator K para cada uma destas unidades, por meio do cálculo da média ponderada, levando-se em conta a proporção que cada componente tem na unidade de mapeamento. Os resultados obtidos foram apresentados na Tabela 2.

2.2.4.3 Comprimento de Rampa e Declividade (fator LS)

O mapa de classes do comprimento de rampa e declividade - fator LS foi obtido utilizando-se a rotina desenvolvida por Engel (2003) para o programa ArcView, a partir do modelo digital de elevação-MDE do município de Terenos, conforme figura 4.

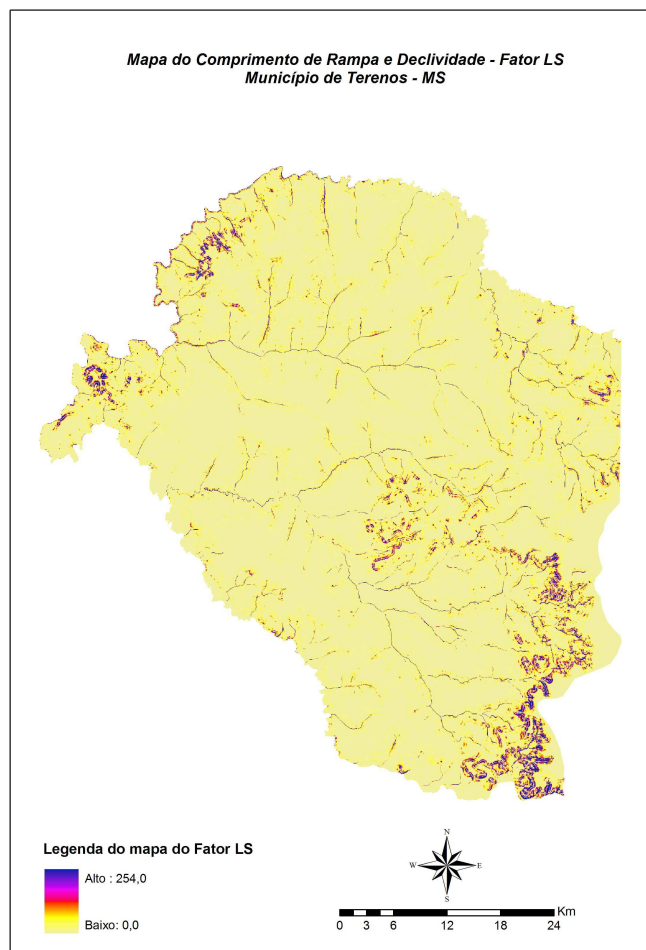


Figura 4. Mapa do fator topográfico - LS do município de Terenos.

2.2.4.4 Potencial natural de erosão

O mapa do potencial natural de erosão do município de Terenos foi obtido utilizando-se uma álgebra de mapas no programa ArcGIS 9.0, conforme a equação 4. O resultado final para este tema é mostrado na Figura 5.

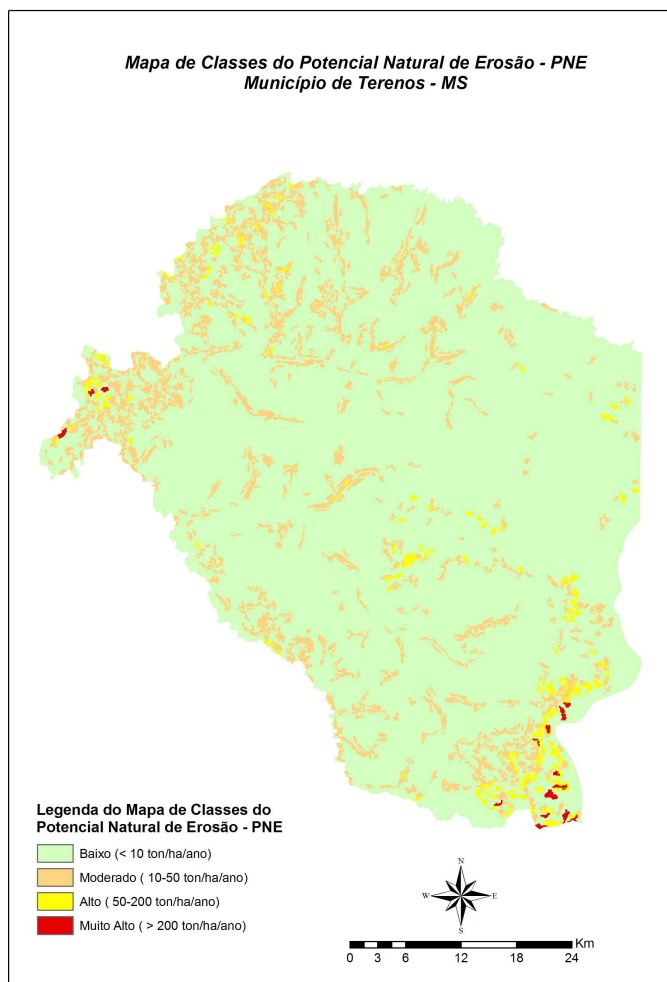


Figura 5. Mapa de classes do potencial natural de erosão do município de Terenos.

2.2.6 Uso e Cobertura Vegetal das Terras

O mapa de uso e cobertura vegetal das terras foi elaborado a partir das imagens obtidas pelo satélite CBERS 2, bandas 2, 3 e 4 do sensor CCD, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE no site <http://www.cbbers.inpe.br>. As características deste sensor são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Principais características da câmera CCD do satélite CBERS 2.

Sensor	Características
CCD	Faixa espectral Banda 1: 0,45 - 0,52 μm (azul) Banda 2: 0,52 - 0,59 μm (verde) Banda 3: 0,63 - 0,69 μm (vermelho) Banda 4: 0,77 - 0,89 μm (Infravermelho próximo) Banda 5: 0,51 - 0,73 μm (pan)
	Resolução espacial 20 metros
	Largura da faixa imageada 113 km
	Resolução temporal 26 dias com visada vertical (3 dias com visada lateral)

Inicialmente, as imagens foram corrigidas geometricamente com base nas cartas topográficas do IBGE, para o sistema de coordenadas UTM (Projeção Universal de Mercator), *datum* Córrego Alegre, zona 21S. Em seguida, foram associadas no programa de processamento de imagens ENVI, versão 4.2, e recortadas com base no limite do município de Terenos para obtenção da área final de interesse.

De modo a reduzir a subjetividade inerente à interpretação visual e aproveitar as vantagens do processo automático de análise de dados de sensoriamento remoto, entre elas, a otimização de tempo no processo de classificação, optou-se pela utilização da classificação automática da imagem, embora as imagens apresentassem alguns ruídos que não puderam ser removidos. Para tanto, foram utilizados pontos de controle coletados com GPS (Global Position System) no campo por ocasião dos trabalhos de campo referentes a elaboração do levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do município de Terenos (EMBRAPA, 2007).

Finalmente, realizou-se uma classificação supervisionada, utilizando o algoritmo de máxima verossimilhança (MAXVER) disponível no programa de processamento de imagens ENVI versão 4.2. A classificação utilizando este algoritmo assume que a estatística de cada classe em cada banda utilizada é normalmente distribuída e calcula a probabilidade de que um determinado pixel pertença a uma classe específica. Assim, cada pixel da imagem enquadrado numa classe de maior probabilidade de ocorrência (RICHARDS, 1999).

Para atender aos objetivos deste estudo foram consideradas quatro classes de uso atual das terras, que são: a) vegetação natural, que engloba áreas com vegetação primária e vegetação secundária em vários estágios e de diferentes tipos; b) pastagens em diferentes estágios de degradação; e c) áreas de agricultura e solo exposto; d) áreas urbanas (Figura 6). A partir de então se elaborou o mapa de uso das terras, na escala de 1:100.000.

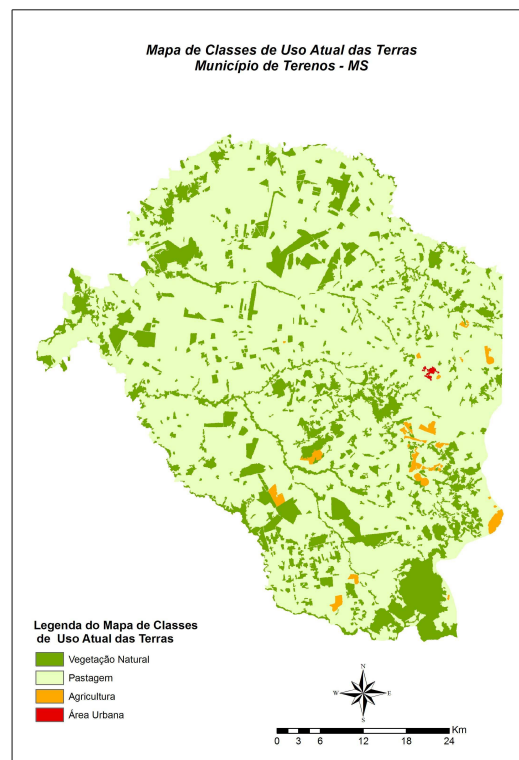


Figura 6. Mapa de classes de uso atual das terras do município de Terenos.

2.3 Análise integrada das informações para o zoneamento agroecológico

De modo a facilitar a compreensão da metodologia de integração das informações utilizada neste estudo, a Figura 7 apresenta a sistemática aqui empregada, a qual conjuga os diferentes níveis de informação, detalhadas nos itens subsequentes.

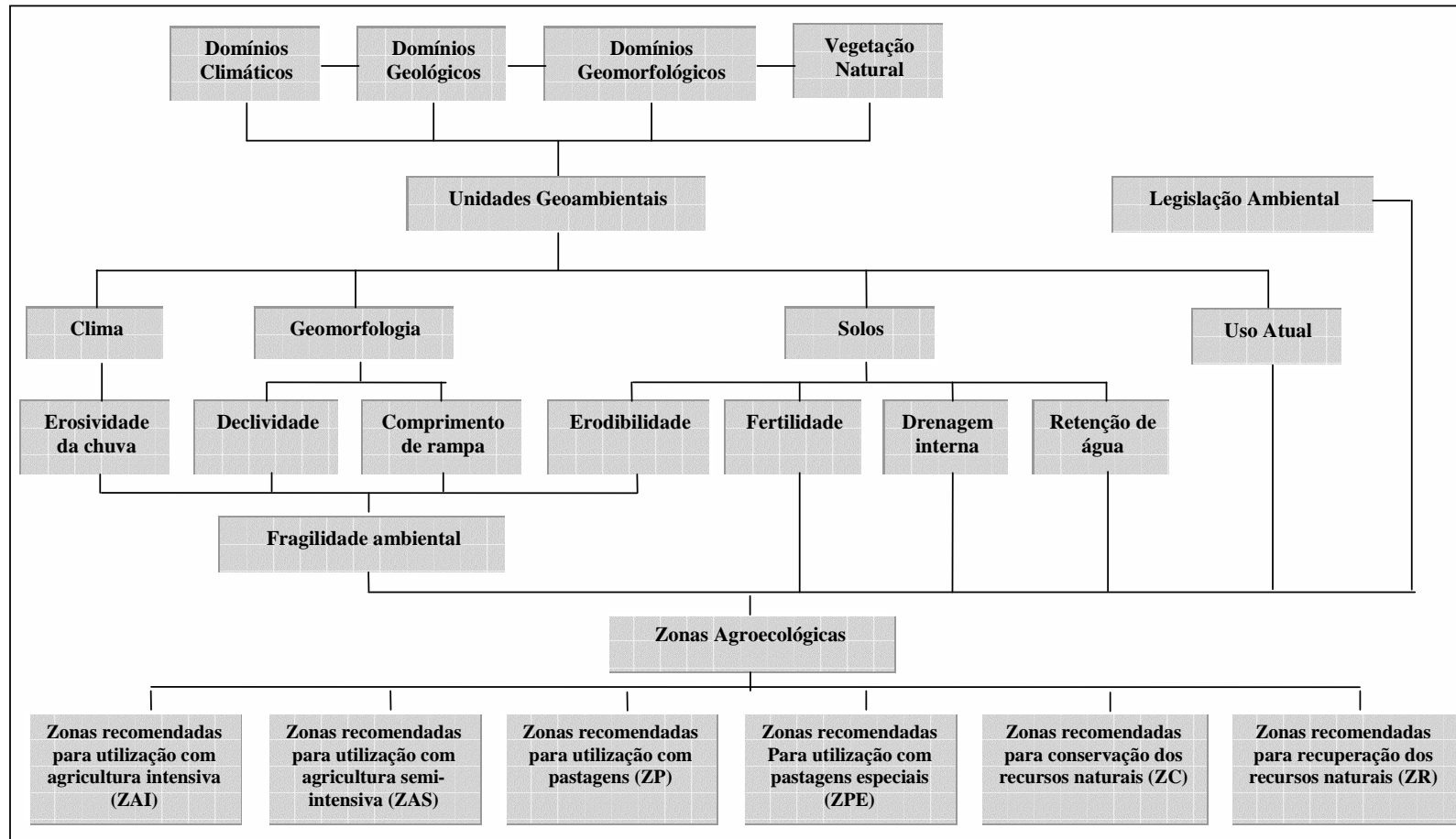


Figura 7. Diagrama da metodologia adotada na análise integrada das informações para o zoneamento agroecológico.

2.3.1 Unidades Geoambientais

As Unidades Geoambientais formam o 1º nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico, sendo, portanto, o de caráter mais generalizado. Estas refletem de maneira geral, as características geomorfoclimáticas de uma região do estado e foram obtidas a partir da integração do clima, da geologia, da geomorfologia e da vegetação, conforme estabelecido no Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul (MATO GROSSO DO SUL, 1989), complementados por estudos mais recentes adaptados ao nível de detalhe deste trabalho.

Grande parte do município de Terenos, quase a totalidade a sua porção centro-noroeste, ocorre na unidade Região dos Patamares e Escarpas da Borda Ocidental da Bacia do Paraná – B (Figura 8). Essa unidade geoambiental é constituída por litologias paleozóicas e mesozóicas, a borda ocidental da Bacia do Paraná com altimetria variando de 200 a 600 m, individualiza no presente estudo três compartimentos geomorfológicos: Primeiro Patamar, Depressão Interpatamares e Segundo Patamar.

O Primeiro Patamar corresponde a faixa marginal, incluindo as escarpas regionalmente conhecidas como serra do Pantanal e serra de Maracajú, as quais são representadas por uma frente de “cuestas” dispostas SSO – NNE, com suave curvatura. Essa área foi esculpida na Formação Furnas, constituída por arenitos com níveis de conglomerados e siltitos argilosos, que sobrepõem às rochas pré-cambrianas do Grupo Cuiabá e as Intrusivas Ácidas Cambro – ordovicianas mapeadas como granito Coxim, Rio Negro e Taboco. Nessa borda, a erosão retirou as camadas sedimentares, exumando a superfície pré-devoniana e truncando as litologias pré-cambrianas que aí afloraram.

A drenagem da área é típica do relevo “cuestas”; a drenagem anaclinal é representada pelos rios Correntes, Piquiri, Taquari e outros. Esses rios se superimpuseram às camadas rochosas da Formação Furnas, abrindo percées anaclinais, que posteriormente foram alargadas por processos erosivos. Alguns rios estão adaptados a falhamentos, às vezes constituindo vales de linha de falha.

A Depressão Interpatamares é constituída por litologias devonianas e permio - carboníferas das Formações Ponta Grossa e Aquidauana. Essa depressão forma um corredor rebaixado entre o reverso da “cuesta” (a oeste) e as escarpas (a leste), que recebem denominações locais de serras, como Serra Preta, da Barretina, do Barreiro, Caracol, São Domingos e Maracaju. A presença da falha rio Negro – Coxim, de direção N-S, no contato das Formações de Furnas e Ponta Grossa, associada a falhas menores na mesma direção, entre as Formações Ponta Grossa e Aquidauana, mostram desníveis, traduzidos com abatimento de blocos escalonados. Essa evidência, conjugada à ativação dos processos erosivos, pode explicar o escavamento da depressão e a posição atualmente rebaixada da Formação Aquidauana.

O Segundo Patamar é esculpido em litologias areníticas da Formação Butucatu, constituindo um desdobramento do relevo cuestiforme com caimento para leste. Na borda oeste desse patamar, a drenagem registra profundas incisões nesses relevos monoclinais, chegando ao desmantelamento dessas formas. No reverso, o relevo apresenta-se em modelados planos e de formas dissecadas, entretanto, com menor energia que os da borda, a ocidente. O rio Aquidauana atravessa o patamar com traçado ortoclinal, enquanto que seus afluentes, córrego Barreiro, Pontinha e São João apresentam traçado anaclinal e formam um padrão de drenagem subdentríco.

A Região do Planalto Basáltico em estudo apresenta-se rampeada delineando um plano inclinado com orientação NNO – SSE. As altimetrias variam entre 500 e 600 m nas proximidades da borda do planalto; declinando para 400 m até atingir 300 m nos limites com a Região das Sub-Bacias Meridionais. Essa unidade é representada por um conjunto de relevo de aspecto geralmente tabular, refletindo sua estrutura horizontal e/ou subhorizontal, constituída por rochas basálticas da Formação Serra Geral e localmente arenitos intertrapeanos. O relevo é caracterizado por modelados planos e de dissecação com formas de topos tabulares e convexas amplas, que lhe confere um grau de homogeneidade muito grande, interrompida pelas calhas aluviais.

A Região da Borda do Planalto Basáltico corresponde ao terceiro patamar do relevo desdobrado de cuestas, da borda ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná, esculpido em litologias basálticas da Formação Serra Geral. As altimetrias variam entre 240 e 700 m. A rede de drenagem apresenta um padrão subdentrítico, que facilita o estabelecimento de um modelado dissecado. Os rios anaclinais que cortam as escarpas são os responsáveis pela esculturação deste patamar. A drenagem cataclinal de reversa forma padrão dentrítico, sendo que os rios principais correm em direção à calha do Paraná, obedecendo aos grandes traços estruturais.

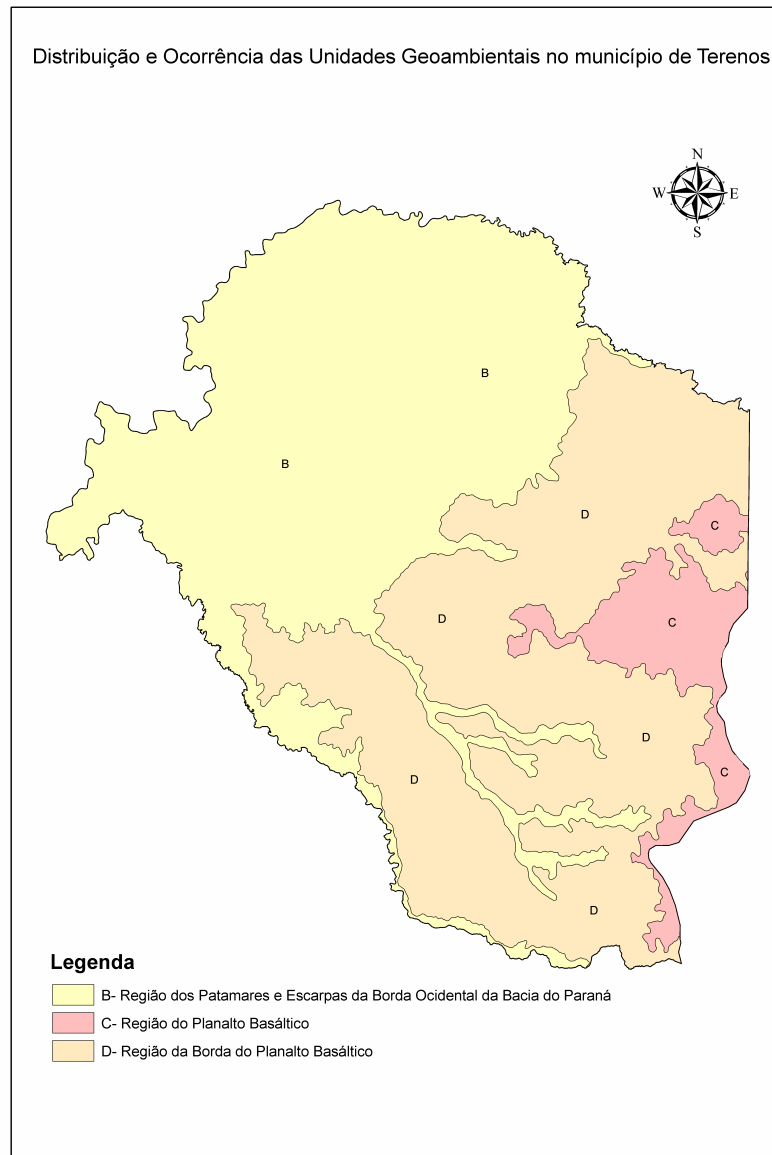


Figura 8. Mapas das Unidades Geoambientais no município de Terenos (MS).

2.3.2 *Legislação Ambiental*

Em função da necessidade de delimitação dos espaços definidos pela legislação ambiental, foram identificadas, sempre que possível, as áreas especiais representadas pelas unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável e outras porções territoriais que apresentam impedimentos legais e/ou normatização de uso, enfatizando-se desta forma, tal qual definido por Ab'Saber (1989) a necessidade de preservação destas áreas.

Estas áreas constituem em conjunto com as Unidades Geoambientais, o 1º nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico e independem de uma análise do quadro dos recursos naturais e socioeconômicos (EMBRAPA, 2003).

No caso do município de Terenos, face às restrições de escala cartográfica, foram consideradas apenas as áreas de preservação permanente localizadas ao longo dos rios e cursos d'água, ao redor de lagoas e de nascentes, e nas bordas de chapadas, e áreas com declividades superiores a 45°, conforme estabelecido no Código Florestal (Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965), visto a impossibilidade cartográfica de delineamento das demais áreas de preservação contempladas pela legislação.

2.3.3 Zonas Agroecológicas

Os parâmetros utilizados na definição das Zonas Agroecológicas foram baseados na combinação das condições climáticas, geomorfológicas, pedológicas e de uso e cobertura das terras (Figura 6) que interferem no desenvolvimento e produção sustentáveis das culturas agrícolas, e nos sistemas de manejo em que estas se desenvolvem. Desta maneira, cada unidade apresenta uma combinação única de características, limitações e potencialidades para o uso das terras.

Assim, cada Unidade Geoambiental foi subdividida em unidades mais homogêneas, denominadas Zonas Agroecológicas, que constituem o 2º nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico.

As características das terras, identificadas no Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do município de Terenos (EMBRAPA, 2009), sua localização na paisagem, assim como seu potencial e limitações, são os elementos básicos das Zonas Agroecológicas, pois condicionam, em grande parte, o tipo de utilização da terra, a estratégia para sua conservação e a possibilidade da introdução de inovações tecnológicas, visando tanto à produção sustentável quanto à proteção ambiental (EMBRAPA, 2003).

Em seguida, as Zonas Agroecológicas foram subdivididas em função de sua fragilidade ambiental, das restrições legais e do tipo de utilização das terras, em subunidades denominadas: zonas recomendadas para a utilização com **agricultura intensiva**, zonas recomendadas para a utilização com **agricultura semi-intensiva**, zonas recomendadas para utilização com **pastagens**, zonas recomendadas para utilização com **pastagens adaptadas às condições de inundação**, zonas recomendadas para **conservação dos recursos naturais** e zonas recomendadas para **recuperação ambiental**. Estas compõem o 3º nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico do município de Terenos e servem como referência para as recomendações delineadas para melhorar a situação existente, seja incrementando a produção ou limitando a degradação dos recursos naturais (FAO, 1997).

Os critérios utilizados no delineamento das Zonas Agroecológicas foram baseados nos aspectos climáticos, especialmente balanço hídrico, temperatura e índice hídrico de Thornthwaite, bem como nos conceitos utilizados pelo Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995). Nas zonas recomendadas para o uso com agricultura (intensiva e semi-intensiva), fez-se uma avaliação da aptidão para diferentes culturas, adequada a melhor opção de uso, conforme estabelecido Embrapa (2000). Assim, para cada zona foram definidas as melhores opções de utilização agrícola sustentável, em função das características ambientais que estas apresentam e das exigências das culturas. A seguir são descritas as principais características de cada zona agroecológica adotada para o Zoneamento do Estado do Mato Grosso do Sul.

2.3.3.1 Zonas recomendadas para a utilização com agricultura intensiva - ZAI

Estas zonas apresentam baixa fragilidade ambiental e são constituídas por áreas propícias à motomecanização agrícola, englobando terras situadas em posições mais elevadas da paisagem, sob condições de relevo plano ou suave ondulado (0 a 8% de declive). Pertencem às classes de

retenção de água no solo alta e média, com restrição no máximo, moderada de fertilidade, bem como as terras com restrições ligeiras ou moderadas de drenagem.

2.3.3.2 Zonas recomendadas para a utilização com agricultura semi-intensiva - ZAS

Compreende zonas que apresentam fracas limitações à motomecanização. Ocorrem nas partes altas da paisagem, sob condições de relevo ondulado (8 - 20% de declive), com moderada fragilidade ambiental e restrição no máximo moderada de fertilidade. De modo geral, apresentam solos das classes de retenção de água no solo alta e média. Quando ocorrem em baixadas, apresentam moderada restrição de drenagem (EMBRAPA, 2003). São áreas que apresentam limitações mais acentuadas para agricultura tecnificada. Nesse trabalho, o reflorestamento com espécies exóticas (eucalipto) foi enquadrado nesta categoria.

2.3.3.3 Zonas recomendadas para utilização com pastagens - ZP

Estas zonas se caracterizam por apresentarem restrições devido ao relevo declivoso e/ou a baixa capacidade de retenção de água no solo, sendo, portanto, não adequadas para usos mais intensivos (moderada a forte fragilidade ambiental). As áreas situadas nas porções mais elevadas da paisagem, com relevo forte ondulado e eventualmente ondulado (quando ocorre maior restrição de solo), são indicadas para utilização com espécies forrageiras protetoras do solo, em especial as estoloníferas. Nestas terras, o uso de mecanização é restrito a algumas práticas culturais e utilização de implementos de tração animal (EMBRAPA, 2003). Deve-se ressaltar que não existe nenhum impeditivo técnico/ambiental de se utilizar pastagens em zonas de maior potencial agrícola, quando estas estiverem associadas à perspectiva de maior rentabilidade, como o atendimento de nichos de mercado, como a criação de reprodutores e matrizes.

2.3.3.4 Zonas recomendadas para utilização com pastagens adaptadas às condições de excesso de umidade - ZPE

Estas zonas se caracterizam por apresentarem restrições devido à condição de drenagem, sendo, portanto, não adequadas para usos mais intensivos, embora, normalmente apresentem baixa fragilidade ambiental. Estas terras, que normalmente estão localizadas em baixadas, são indicadas para utilização com espécies forrageiras adaptadas a restrições de drenagem interna, risco de inundação e presença de elementos tóxicos às plantas, tais como sódio ou sais (EMBRAPA, 2003). Estas terras podem ser utilizadas com culturas adaptadas às condições de inundação, como é o caso do arroz.

2.3.3.5 Zonas recomendadas para conservação dos recursos naturais - ZC

As zonas indicadas para conservação dos recursos naturais constituem áreas que apresentam elevada fragilidade ambiental (sem vocação para o uso agrícola) e/ou constituem áreas especiais (unidades de conservação e áreas de preservação permanente), e que se encontram ainda preservadas. Para delimitação destas zonas foram utilizados os dados de uso e cobertura das terras, obtidos na interpretação de imagens do satélite LANDSAT 5 de 2007 e 2008.

Faz-se importante citar que as terras enquadradas nesta zona agroecológica não identificam e não delimitam as terras que devam ser **conservadas** com relação as áreas de **reserva legal**, uma vez que, essas áreas devem ser, a partir de estudos técnicos específicos, identificadas, delineadas e averbadas por imóvel rural, conforme a legislação ambiental em vigor.

2.3.3.6 Zonas recomendadas para recuperação ambiental - ZR

As zonas indicadas para recuperação ambiental são constituídas por áreas de elevada fragilidade ambiental e/ou que constituem áreas especiais (unidades de conservação e áreas de preservação permanente), que estão sendo indevidamente utilizadas com exploração agrícola e que se encontram em diferentes estágios de degradação.

Normalmente, apresentam fortes limitações condicionadas pelo relevo e pela elevada fragilidade ambiental, onde se faz necessária a recomposição da vegetação original. Essas terras são indicadas para reflorestamento com espécies nativas, protetoras do solo, de preferência que contemplem espécies com possibilidade de retorno econômico direto, visando reduzir o custo de sua implantação e manutenção. São áreas mais propícias para serem incorporadas à reserva legal da propriedade, por serem as que apresentam as maiores restrições de utilização. Estas zonas são significativas em áreas originalmente cobertas por vegetação de floresta, que não apresentam vocação agrícola, onde a vegetação natural foi suprimida para dar lugar a utilização com pastagens.

É importante ressaltar que as terras enquadradas nesta zona agroecológica não identificam e não delimitam as terras que devam ser **recuperadas** com relação às áreas de **reserva legal** exigidas pelo código florestal, uma vez que, essas áreas devem ser, a partir de estudos técnicos específicos, identificadas, delineadas, recuperadas e averbadas por imóvel rural, conforme a legislação ambiental em vigor.

2.4 Avaliação da aptidão pedoclimática das culturas

Nas zonas indicadas para agricultura intensiva e semi-intensiva foram identificadas as culturas mais recomendadas para cultivo. Esta avaliação foi realizada através da conjugação entre os parâmetros de solo, clima e as características ecológicas das culturas. Os critérios basearam-se na expectativa de produção vegetal comparado a uma produção de referência, particularizada para cada ambiente e ponderadas de acordo com cada nível de impacto na produtividade final, conforme descrito em Embrapa (2005).

Para tanto, fez-se necessário o auxílio de especialistas nas diferentes culturas e o uso de informações experimentais produzidas nas condições da área em que se está trabalhando. Na ausência desse apoio, sem abrir mão de numa necessidade a utilização de informações da literatura científica referentes às características e interações edafoclimáticas da região.

Essa metodologia tem natureza dinâmica. Portanto, são necessárias atualizações periódicas dos critérios adotados, notadamente quando parâmetros ainda não considerados passarem a influenciar os resultados obtidos.

2.4.1 Definição das classes de aptidão pedoclimática

Considerando-se sempre a utilização de manejo desenvolvido (uso apropriado de tecnologia e insumos) para cada cultura avaliada, definiu-se uma situação referência, constituída por aquela em que os parâmetros avaliados não apresentassem limitação para a produção, de tal modo que a condição ambiental permita que as plantas manifeste todo o seu potencial produtivo. Definida a situação referência, partiu-se para a estratificação das classes, conforme a seguir:

- 1) Boa - condição ambiental de máxima produtividade para cada cultura, correspondente a uma produtividade e/ou rentabilidade maior que 80% da situação referência;
- 2) Regular - condição ambiental caracterizada por uma produtividade e/ou rentabilidade média num período mínimo de dez anos, enquadrados entre 50% e 80% da situação referência, para a cultura analisada;
- 3) Marginal - condição ambiental caracterizada por uma produtividade e/ou rentabilidade média num período mínimo de dez anos, enquadrados entre 30% e 50% da situação referência, para a cultura analisada; e
- 4) Inapta - condição ambiental caracterizada por uma produtividade média não sustentável, proporcionando uma produtividade média não superior a 30% da situação referência, para a cultura analisada.

2.4.2 *Parâmetros*

Além dos parâmetros utilizados na definição das Zonas Agroecológicas, descrito no item 2.2.3.1, considerou-se os parâmetros de fragilidade ambiental, itens 2.2.4.1, 2.2.4.2 e 2.2.4.3, e ainda, foram levados em consideração na avaliação da aptidão das culturas os seguintes fatores listados a seguir.

2.4.2.1 *Risco e intensidade de geada*

Na avaliação do risco de ocorrência de geadas brandas (temperaturas mínimas absolutas inferiores a 4°C) e severas (temperaturas mínimas absolutas inferiores a 2°C), em razão da pouca disponibilidade de estações meteorológicas com séries longas, utilizou-se o método de regressão múltipla visando caracterizar a variabilidade espacial entre as variáveis independentes, latitude, longitude e altitude, que melhor explicam a variável dependente, probabilidade anual de ocorrência de geadas brandas e severas, que foram calculadas e apresentadas por Camargo et al. (1990).

A espacialização dos resultados da probabilidade de risco de ocorrência de geadas brandas e severas foi realizada em ambiente SIG, através de algoritmo de interpolação "inverso da distância ao quadrado", baseado em latitude e longitude. Os mapas de probabilidade de ocorrência de geadas, gerados para o Estado do Mato Grosso do Sul, sendo feito um recorte para a área do município de Terenos, foram classificados em quatro classes:

- 1) Sem risco - áreas de cultivos de verão e/ou que apresentam de 0 a 25% de ocorrência de geadas brandas ou severas;
- 2) Baixo risco - áreas que apresentam de 25 a 50% de ocorrência de geadas brandas ou severas;
- 3) Médio risco - áreas que apresentam de 50 a 75% de ocorrência de geadas brandas ou severas; e
- 4) Alto risco - áreas que apresentam de 75 a 100% de ocorrência de geadas brandas ou severas.

Procurando melhorar a interpretação, utilizou-se uma correlação entre o risco de ocorrência de geadas com a altimetria local, derivada do modelo digital de elevação. Estabeleceu-se que áreas acima de 200 m de altitude possuem uma menor probabilidade de ocorrência de geadas que aquelas abaixo dos 200 m.

2.4.2.2 *Temperatura média*

As plantas são diretamente afetadas pela temperatura, apresentando diferentes respostas as suas variações. Assim, com base na distribuição da temperatura, as plantas foram enquadradas com relação às suas maiores ou menores necessidades para o atingimento das mais altas produtividades.

2.4.2.3 *Regime hídrico do solo*

Representa o tempo em que o solo apresenta teor de água suficiente para o desenvolvimento da maior parte das plantas cultivadas. Esta condição é fruto tanto do regime pluviométrico em que se encontra o solo quanto da posição do solo na paisagem. Desta forma, solos posicionados nas partes baixas das vertentes têm tendência a apresentar maior teor de água ao longo do tempo em relação a àqueles posicionados nas partes mais altas.

A subdivisão de unidades de mapeamento pode ser feita através de sua complementação com as chamadas fases. O estabelecimento das fases, objetiva principalmente, fornecer critérios referentes às condições das terras e que interferem, direta ou indiretamente, no comportamento

e qualidade dos solos e, no tocante às possibilidades de alternativas de uso e manejo para fins essencialmente agrícolas.

Na insuficiência de dados de clima do solo, normalmente hídricos, que abrangem todas os solos das unidades de mapeamento, as fases de vegetação são comumente empregadas para facultar inferências sobre relevantes variações estacionais de condições de umidade dos solos, uma vez que a vegetação primária reflete diferenças climáticas imperantes nas diversas condições das terras, conforme (EMBRAPA, 2006).

A Tabela 5 apresenta correlações tentativas entre as fases de vegetação utilizadas comumente nos levantamentos de solos da Embrapa Solos (que buscam inferir o regime hídrico do solo através do percentual de caducidade da vegetação primária), o período seco de acordo com o balanço hídrico e os índices hídricos. Os valores assumidos (principalmente aqueles referentes ao índice hídrico) são estimativos e embasados em estudos generalizados além de se referirem a organismos vivos e heterogêneos e portanto, naturalmente variáveis.

Tabela 5. Compatibilização das fases de vegetação empregadas pela Embrapa Solos (baseada na percentagem de folhas decíduas), associados com período seco (meses) e índice hídrico de Thornthwaite.

Fases de vegetação	Período seco	Índice hídrico
perenifólia, perúmida, higrófila, hidrófila	0 a 1	> 100 a > 60
subperenifólia	1 a 2	< 100 a > 10
subcaducifólia	2 a 4	< 60 a 10
caducifólia	4 a 6	10 a > -10
caatinga hipoxerófila	6 a 8	< 10
caatinga hiperxerófila	8 a 10	

De uma maneira geral, considera-se mês seco todo aquele que apresentar uma precipitação em mm de chuva menor que duas vezes o valor da temperatura média em °C ($P < 2T$ °C).

Essa informação pode ser obtida ou pela rede de estações agrometeorológicas, ou, na sua ausência, inferida através da vegetação primária, informação essa constante dos boletins de levantamento pedológico da área em questão.

2.4.3 *Requerimentos das Culturas*

A avaliação da aptidão pedoclimática das culturas foi realizada considerando-se a adoção de um pacote tecnológico adequado (adubação técnica, sementes/mudas certificadas, práticas de controle da erosão, rotação/sucessão de culturas anuais, entre outras) que permitisse índices razoáveis de produtividade em bases agrícolas sustentáveis (mínimo impacto ambiental). Desta forma, a prática de níveis tecnológicos inadequados por parte dos agricultores desqualificará a avaliação, uma vez que pode-se, em condições extremas, ter culturas apropriadas, em ambientes de elevado potencial, produzindo menos que ambientes identificados como relativamente desfavoráveis, mas sendo bem manejadas.

A influência que cada atributo climático e edáfico exerce sobre a produção/produtividade das culturas avaliadas foi definida através de revisão bibliográfica, de consultas a especialistas de cada cultura e adequada de acordo com as particularidades ambientais da área estudada.

Além dos requerimentos edáficos utilizados na definição das Zonas Agroecológicas, foram também considerados os seguintes parâmetros climáticos apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8, conforme Embrapa (2003). A tabela 9 apresenta a simbologia e a descrição para identificar as classes de aptidão agroecológica adotadas.

Tabela 6. Classes de temperatura média anual (°C) de acordo com a cultura e a aptidão agrícola.

Cultura	Classes de aptidão agrícola			
	Boa	Regular	Marginal	Inapta
Abacaxi	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Banana	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Cana-de-açúcar	> 20	> 15 e < 20	< 15	< 10
Citrus	> 20	> 10 e < 20	< 10	< 5
Eucalipto	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Girassol	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Goiaba	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Mamão	> 20	> 15 e < 20	< 15	< 10
Manga	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Maracujá	> 20	> 15 e < 20	< 15	< 10
Seringueira	> 18	> 18 e < 15	< 15	< 10
Uva	> 20	> 10 e < 20	< 10	< 5

Tabela 7. Classes de risco de geada de acordo com a cultura.

Cultura	Classes de aptidão agrícola			
	Boa	Regular	Marginal	Inapta
Abacaxi	1	2	3	4
Banana	1	2	3	4
Cana-de-açúcar	1	2	3	4
Citrus	1 ou 2	3	4	4
Eucalipto	1 ou 2	3	4	4
Girassol	1	2	3	4
Goiaba	1	2	3	4
Mamão	1	2	3	4
Mangar	1	2	3	4
Maracujá	1	2	3	4
Seringueira	1	2	3	4
Uva	1 ou 2	3	4	4

1 = sem risco; 2 = baixo risco; 3 = médio risco; e 4 = alto risco.

Tabela 8. Classes de aptidão agrícola de acordo com o período seco (meses).

Cultura	Classes de aptidão agrícola			
	Boa	Regular	Marginal	Inapta
Abacaxi	2 a 4	4 a 6	1 a 2 ou 6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Banana	indiferente	indiferente	indiferente	6 a 8 ou 8 a 10
Cana-de-açúcar	1 a 3	3 a 4	0 a 1	5 a 8 ou 8 a 10
Citrus	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Eucalipto	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Girassol	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Goiaba	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Mamão	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Manga	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Maracujá	1 a 2	2 a 4	0 a 1	6 a 8 ou 8 a 10
Seringueira	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Uva	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10

Tabela 9. Classes de aptidão agrícola e simbologia utilizada na legenda do Zoneamento Agroecológico.

Classe de Aptidão	Descrição
B	Classe de aptidão agrícola boa.
B**	Classe de aptidão agrícola boa que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior.
R	Classe de aptidão agrícola regular.
R*	Classe de aptidão agrícola regular que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior.
R**	Classe de aptidão agrícola regular que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior.
M	Classe de aptidão agrícola marginal.
M*	Classe de aptidão agrícola marginal que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior.
M**	Classe de aptidão agrícola marginal que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior.
I	Classe de aptidão agrícola inapta.
I*	Classe de aptidão agrícola inapta que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Zoneamento Agroecológico do município de Terenos foram identificadas e delineadas 6 Zonas Agroecológicas de 2º nível hierárquico.

3.1 Zonas Agroecológicas

Os limites das Zonas Agroecológicas (2º nível hierárquico), figura 9, do Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul foram ajustados de maneira a atender aos requisitos de escala cartográfica utilizada (1:100.000) (Figura 9).

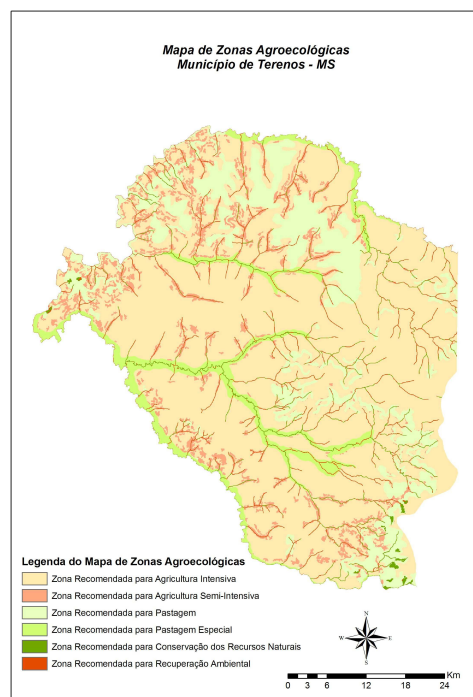


Figura 9. Mapa mostrando a distribuição e a ocorrência das Zonas Agroecológicas no município de Terenos.

A descrição geral das zonas agroecológicas identificadas para o município de Terenos, são apresentadas a seguir:

3.1.1 Unidade recomendada para utilização com agricultura intensiva - ZAI

As terras enquadradas nesta zona agroecológica ocorrem exclusivamente em áreas de relevo plano e são formadas essencialmente por solos classificados como Latossolos Vermelhos Distroféricos e Distróficos, que ocupam praticamente 100% das terras dessa zona. A maior parte das terras enquadradas nessa zona agroecológica se encontra com utilização agropecuária (85%), enquanto que, apenas, cerca de 15% ainda permanecem sob condições de vegetação natural. Em função de suas características ambientais apresenta baixa fragilidade ambiental. Ocupam uma área de apenas 1.906 km², que representam aproximadamente 67% das terras do município. As terras dessa zona agroecológica distribuem-se por todo o município, em grandes extensões, todavia, sua menor ocorrência concentra-se sua porção norte do município.

Principais limitações

A maior parte dos solos componentes desta zona apresenta apenas ligeiras limitações para utilização agrícola, exclusivamente pela moderada capacidade de retenção de água e baixa disponibilidade de nutrientes. Todavia, em face da baixa fragilidade ambiental, as características positivas de relevo, e aos sistemas de produção normalmente adotados para a produção intensiva, indicam que essas de limitações são facilmente manejáveis através das épocas de plantio e sistemas de produção adequados. É importante citar que, independente da baixa reserva de nutrientes dos solos avaliados para esta zona agroecológica, os teores de fósforo assimilável são ainda mais baixos, assim como, na maioria dos solos brasileiros e conseqüentemente, estes requerem maiores cuidados na adubação, em especial na construção da fertilidade e de reposição da exportação de nutrientes, para que seja possível atingir produtividades satisfatórias.

Potencial agroecológico

As terras enquadradas nesta zona são as que apresentam o melhor potencial dentre as terras do município. O potencial das terras desta zona agroecológica varia de bom a marginal para utilização com lavouras intensivas considerando um nível tecnológico de médio a alto, para as culturas de abacaxi e do girassol. No entanto, essas terras são passíveis de serem utilizadas também com cultivos menos intensivos como: uva, mamão, manga, goiaba, citrus, banana, maracujá, cana-de-açúcar. Além destas culturas a área apresenta aptidão para reflorestamento com espécies exóticas, como a seringueira e o eucalipto, podendo também ser utilizadas com pastagens.

Entretanto, é muito relevante citar que a proximidade dessas terras com áreas de proteção legal, em especial as margens dos corpos hídricos, requerem cuidados especiais de manejo do solo para a produção agropecuária sustentável.

A figura 10 apresenta a distribuição e ocorrência das áreas classificadas como Zonas Agroecológicas indicadas para uso intensivo no município de Terenos – MS.

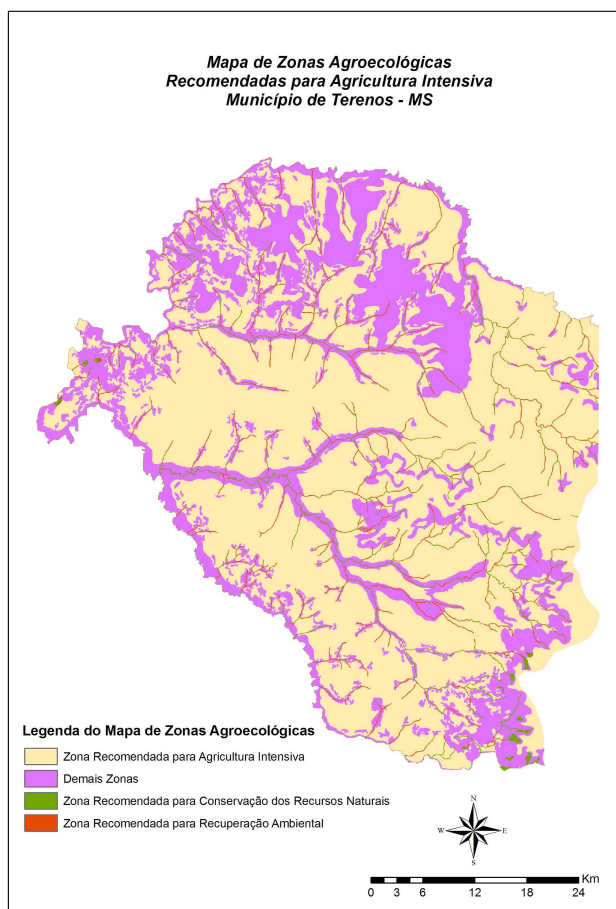


Figura 10. Mapa de distribuição das Zonas agroecológicas indicadas para uso intensivo (ZAI) no município de Terenos.

3.1.2 Unidade recomendada para utilização com agricultura semi-intensiva - ZAS

Esta zona agroecológica ocupa um total de cerca 205 km², que equivalem a aproximadamente 7,2% das terras do município de Terenos. Ocorrem quase que exclusivamente (75%) em áreas de relevo suave ondulado, com declividade variando entre 3 e 8%. As terras desta zona são dominadas por solos classificados como Latossolos Vermelhos Distróficos. A maior parte das terras desta zona agroecológica encontra-se atualmente sob utilização agrícola (79%). Vale frisar que entre as terras avaliadas e indicadas para uso com agricultura semi-intensiva, apenas um total de 21%, ou o equivalente a cerca de 4.390 hectares, ainda apresentam vegetação natural no município de Terenos.

Principais limitações

As terras desta zona agroecológica não apresentam uma limitação principal, enquadram-se nesta categoria face a sua moderada fragilidade ambiental, condicionada pelo potencial natural de erosão, pela limitada fertilidade e pela retenção de umidade inferior. As diferenças fundamentais entre essa zona de exploração e a zona indicada para exploração intensiva é a fragilidade ambiental identificada pelo relevo mais declivoso e conseqüente potencial natural de erosão superior.

Potencial agroecológico

Devido a sua moderada fragilidade ambiental, esta zona é mais recomendada para utilização com lavouras semi-intensivas e silvicultura com seringueira e/ou com eucalipto, embora também sejam possíveis e sustentáveis, sua utilização com pastagens. Em função de suas características

ambientais esta zona apresenta aptidão para diferentes culturas classificadas de boa (uva e eucalipto) e regular (seringueira, cana-de-açúcar, maracujá, banana, citrus, goiaba, manga e mamão) para utilização, considerando um nível tecnológico de médio a alto.

A figura 11 apresentada a seguir mostra a ocorrência e a distribuição desta zona agroecológica recomendada para cultivo semi-intensivo no município de Terenos.

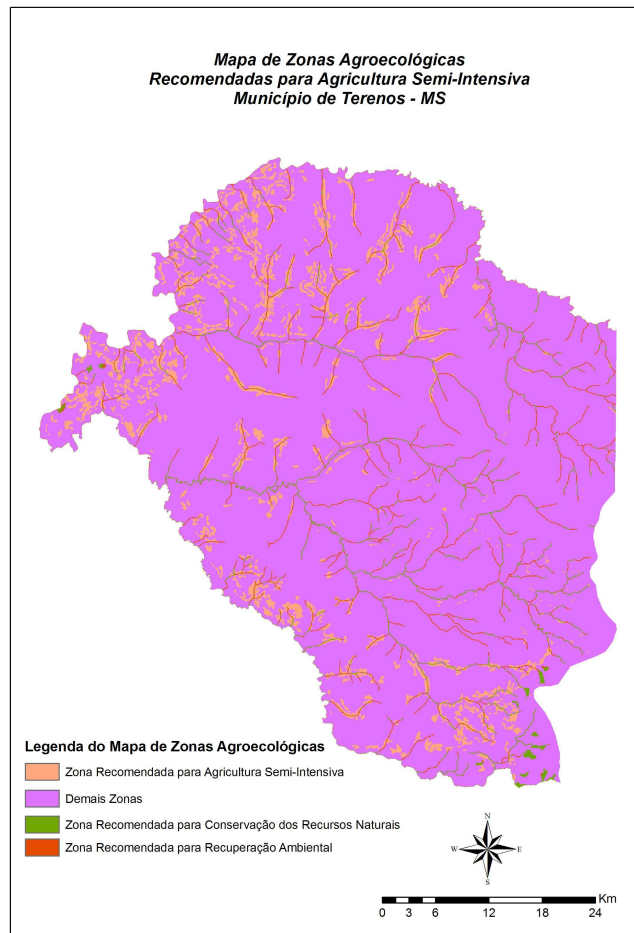


Figura 11. Mapa com a distribuição das zonas agroecológicas recomendadas para uso semi-intensivo (ZAS) em Terenos.

3.1.3 Zonas recomendadas para conservação dos recursos naturais - ZC

Esta zona ocupa uma área de aproximadamente 43 km² que representam apenas 1,5% das terras do município e caracterizam-se por apresentar áreas com fragilidade ambiental alta, áreas com restrições de uso relacionado com a legislação ambiental, e onde a vegetação natural ainda está presente em diferentes estágios de conservação. Essas áreas de preservação permanente estão relacionadas principalmente com solos classificados com os Latossolos Vermelhos Distroféricos (cerca de 42%); com os Gleissolos Háplicos (cerca de 29%) das unidades de mapeamento GXbd1, GXbd2 e GXbd3, enquanto que, os restantes cerca de 30% encontram-se divididos entre os Latossolos Vermelhos Distróficos, e em menor proporção os Cambissolos Háplicos. As terras enquadradas nesta zona ocorrem normalmente sob condições de relevo plano a ondulado, com declividade variando entre 2 e 20%.

Principais limitações

As principais razões para o enquadramento destas áreas como zona recomendada para a preservação dos recursos naturais é a sua elevada fragilidade ambiental determinada pelas características dos solos e do relevo e a existência da vegetação natural nessas terras, além

daquelas representadas pelas restrições legais. No município de Terenos foram consideradas apenas as áreas de preservação permanente localizadas ao longo dos rios e cursos d'água, ao redor de lagoas e de nascentes, e nas bordas de chapadas, conforme estabelecido no Art. 2º do Código Florestal (Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei 7803 de 1989).

Estas áreas devem ser prioritariamente destinadas para conservação da flora e da fauna. Não devem ser utilizadas por qualquer tipo de exploração antrópica, pois, se utilizadas poderão ser facilmente degradadas.

A figura 12 mostra a ocorrência e a distribuição da zona agroecológica de conservação dos recursos naturais (ZC) no município de Terenos. É importante frisar que, a maior parte das áreas indicadas para a conservação no município de Terenos não aparece na figura a seguir, uma vez que, a dimensão dessas áreas é muito reduzida, todavia, nos mapas finais, apresentados na escala 1:100.000 essas áreas estão cartografadas.

Faz-se relevante realçar que as terras enquadradas nesta zona agroecológica não identificam e não delimitam as terras que devam ser **conservadas** com relação as áreas de **reserva legal**, uma vez que, essas áreas devem ser, a partir de estudos técnicos específicos, identificadas, delineadas e averbadas por imóvel rural, conforme a legislação ambiental em vigor.

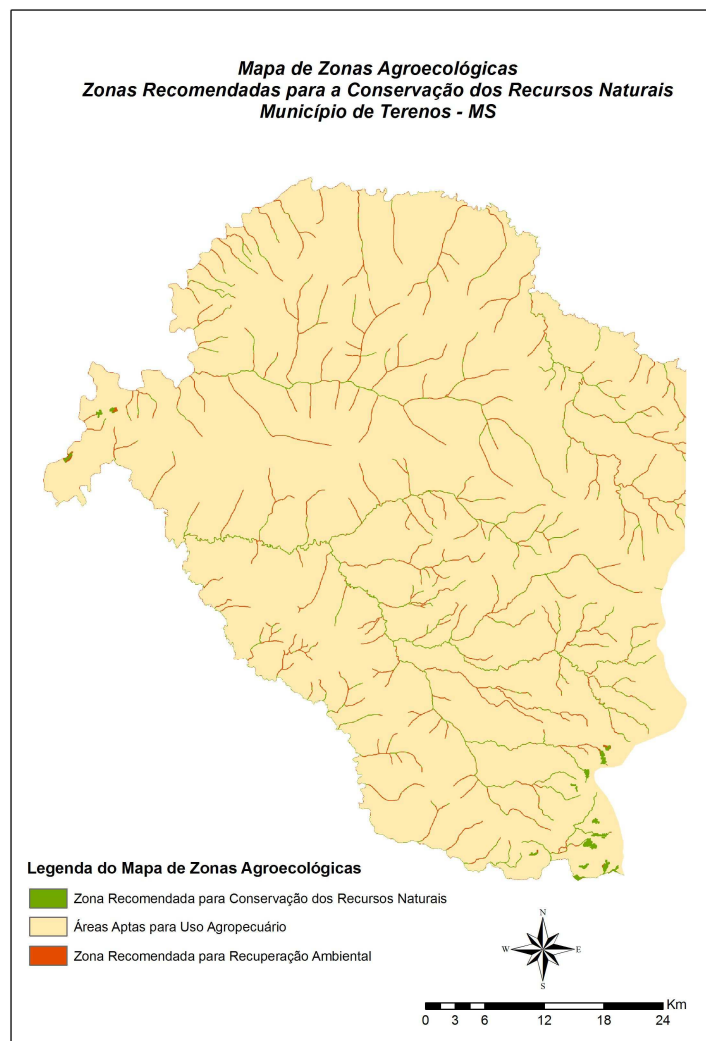


Figura 12. Mapa de ocorrência e distribuição das zonas agroecológicas recomendadas para a conservação dos recursos naturais (ZC) no município de Terenos.

3.1.4 Zonas recomendadas para recuperação ambiental - ZR

As terras avaliadas por esse estudo como objeto de recuperação ambiental encontram-se utilizadas essencialmente com pastagens, no entanto, conforme estabelece a legislação ambiental, não deveriam estar sendo utilizadas. Desta maneira, foram indicadas como zona para recuperação da vegetação natural. As recomendações para o processo de recuperação ambiental na área do município de Terenos deverão iniciar-se, em parte, através da conexão dos ambientes por meio de corredores de vegetação equilibrando os agroecossistemas com proporções variáveis de vegetação natural, permitindo, assim, o fluxo de fauna e flora nativas (RODRIGUES, 1999).

Para tanto, do ponto de vista técnico e econômico a recuperação da vegetação natural é uma das principais opções (MARTINS et al., 1998) e, à luz das legislações federal (Código Florestal - Lei nº 4.771, Art.2º), um imperativo legal. Procedê-la de modo sustentável cumpre o propósito central do projeto que é o de fornecer subsídios técnicos para recuperação de áreas degradadas, conciliando conservação de recursos naturais com a geração de renda e aumento da qualidade de vida.

Os sistemas agroflorestais têm seu êxito, como fatores de geração sustentável de renda familiar do agricultor, determinado pela viabilidade da estrutura de comercialização, que motive o agricultor a manejá-los adequadamente. Ressalta-se, ainda que a formação de corredores de vegetação visando a recuperação ambiental não se restringe às áreas de contato com os corpos d'água, mais factíveis de implantação, mas recomenda-se a revegetação das encostas e espaços entre fragmentos florestais.

As áreas recomendadas para recuperação da vegetação natural no município de Terenos equivalem a 63 km², os quais representam apenas 2,2% das terras do município. Apresentam características semelhantes às da Zona de Conservação, todavia, diferem desta pelo fato de que toda a vegetação natural foi suprimida para dar lugar ao uso agropecuário, principalmente com pastagens, normalmente degradadas. Ocorrem no município de Terenos sob condições de relevo plano a ondulado, com declividade variando entre 0 e 20%.

Principais limitações

A principal razão para o enquadramento destas áreas como zona recomendada para recuperação ambiental são as restrições impostas pela legislação ambiental em vigor.

A figura 13 exibida a seguir apresenta a distribuição da zona agroecológica recomendadas para a recuperação ambiental (ZR) no município de Terenos. Vale frisar que uma significativa parte das áreas indicadas para a recuperação da vegetação nativa no município de Terenos não aparece na figura em virtude da dimensão dessas áreas, todavia, nos mapas finais, as áreas indicadas para recuperação estão registradas e, em sua maior parte, cartografadas.

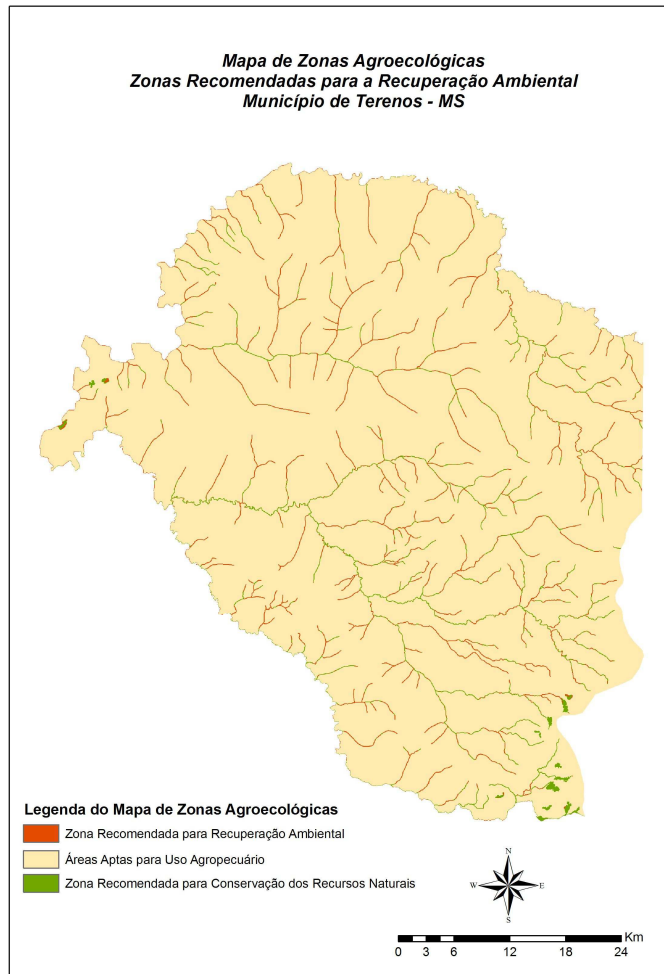


Figura 13. Mapa de ocorrência e distribuição das zonas agroecológicas recomendadas para a recuperação ambiental (ZR) no município de Terenos.

3.1.5 Zonas recomendadas para pastagem - ZP

Esta zona agroecológica ocupa cerca de 436 km², que equivalem a aproximadamente 15,5% das terras do município de Terenos. Ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano a ondulado, com declividade variando entre 0 e 20%. Nas terras indicadas para a exploração com pastagens dominam os solos das classes dos Neossolos Quartzarênicos (47%), os Neossolos Litólicos (32%) e os Cambissolos Háplicos (20%). Atualmente, a maior parte das terras enquadradas nessa zona agroecológica está sendo utilizada com pastagens (62,5%), enquanto que os restantes, 37,5%, ainda possuem vegetação natural, que, via de regra, poderão ser utilizadas ou não a luz da legislação ambiental em vigor.

Principais limitações

A maior parte das terras desta zona apresenta reservas de nutrientes limitadas, moderadas a baixas taxas de retenção de água e boa condição de drenagem. Apesar da dominância de condições de relevo favoráveis a implantação de pastagens, a quase totalidade, com declividades inferiores a 20%, a moderada fragilidade ambiental e a presença de vegetação natural condicionam o uso cuidadoso dessas terras, face ao potencial natural de erosão das mesmas.

A figura 14 apresenta a distribuição e ocorrência das áreas classificadas como zonas agroecológicas indicadas para pastagem no município de Terenos.

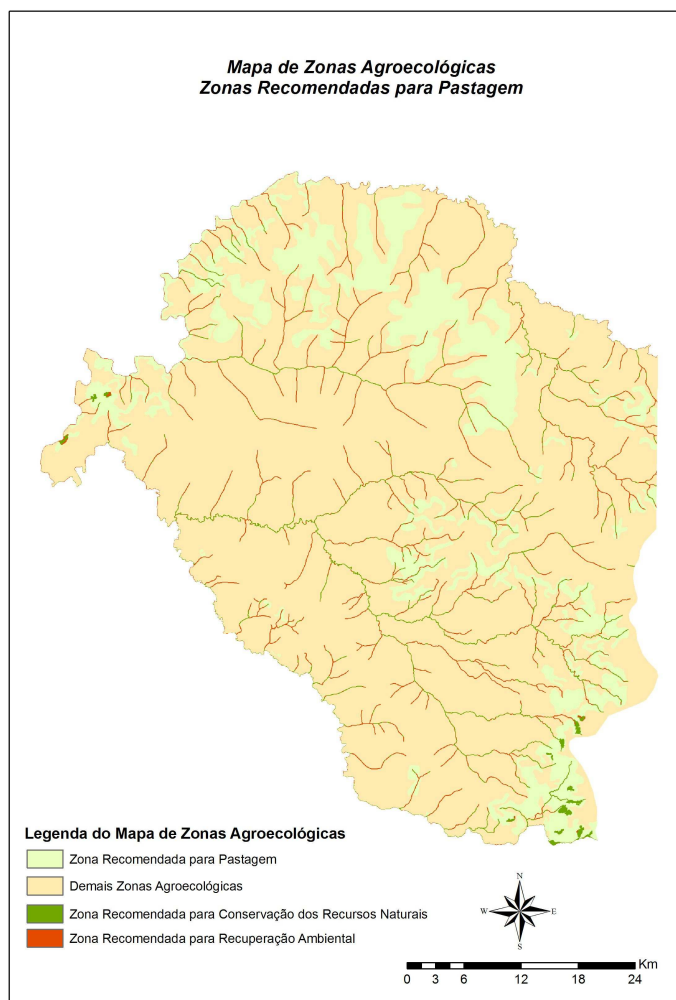


Figura 14. Mapa de distribuição das zonas agroecológicas recomendadas para o uso com pastagem (ZP) no município de Terenos.

3.1.6 Zonas recomendadas para pastagem especial - ZPE

A zona agroecológica recomendada para uso com pastagem especial ocupa cerca de 180 km², que equivalem a aproximadamente 6% das terras do município de Terenos. Ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano e suave ondulado, com declividade inferior a 8%. Nas terras indicadas para a exploração com pastagens especiais dominam os solos das classes dos Gleissolos Háplicos distróficos das unidades de mapeamento GXbd1, GXbd2 e GXbd3. Atualmente, a maior parte das terras enquadradas nessa zona agroecológica estão sendo utilizadas com pastagens (75%), enquanto que ainda cerca de 25% ainda possuem vegetação natural, que, via de regra, deverão ser utilizadas ou não a luz da legislação ambiental em vigor.

Principais limitações

A maior parte das terras desta zona apresenta reservas de nutrientes limitadas, altas taxas de retenção de água e moderadas/severas restrições de drenagem. Apesar da dominância de condições de relevo favoráveis a implantação de pastagens, a quase totalidade, com declividades inferiores a 20%, a moderada fragilidade ambiental, vinculada, principalmente, a deficiência de drenagem dessas terras, condiciona o uso cuidadoso dessas terras.

A figura 15 apresenta a distribuição e ocorrência das áreas classificadas como zonas agroecológicas indicadas para pastagem especial no município de Terenos.

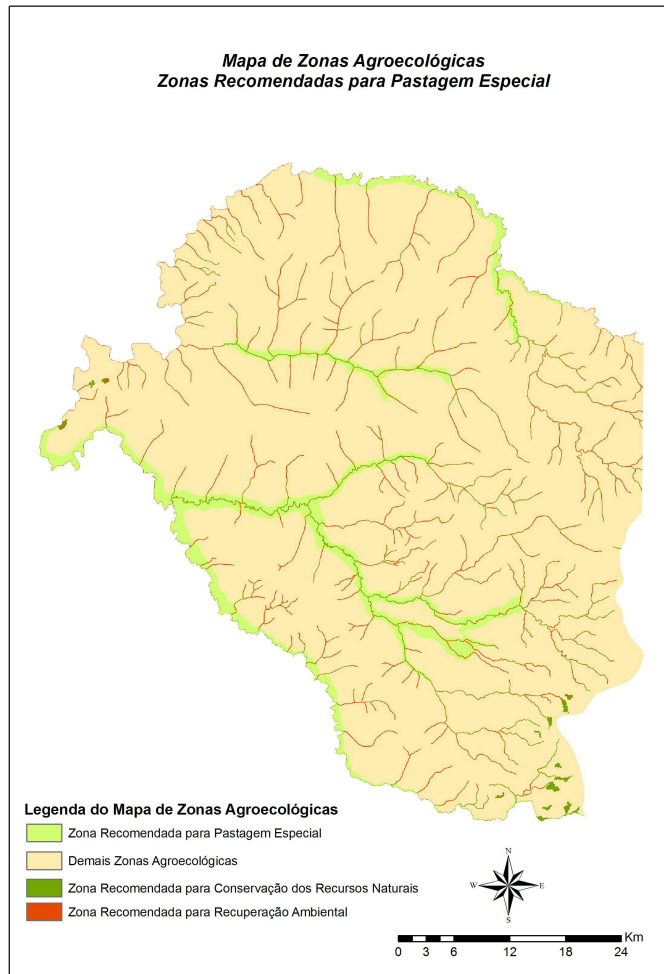


Figura 15. Mapa de distribuição das zonas agroecológicas recomendadas para o uso com pastagem especial (ZPE) no município de Terenos.

A figura 16 a seguir mostra a distribuição percentual das terras do município de Terenos-MS em função das zonas agroecológicas identificadas.

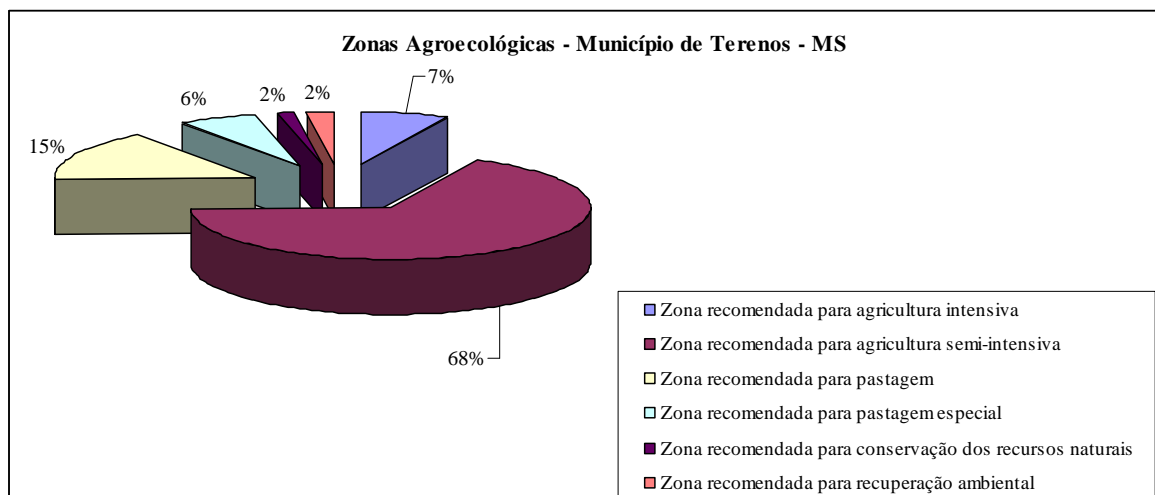


Figura 16. Distribuição percentual da ocorrência das zonas agroecológicas segundo o Zoneamento Agroecológico do Município de Terenos.

Dentre as áreas indicadas para utilização – Zona Agroecológica de Agricultura Intensiva – Zona Agroecológica de Agricultura Semi-Intensiva – Zona Agroecológica de Pastagem e Zona Agroecológica de Pastagem especial, podemos apresentar nas tabelas a seguir os seguintes resultados.

As tabelas 10 e 11 exibem as áreas em km² com as interpretações para as diferentes classes de aptidão agrícola avaliadas por conjunto de culturas, por zona agroecológica indicada.

Tabela 10. Área em km² das classes de aptidão agrícola por conjunto de culturas indicadas para exploração em sistema intensivo de manejo (ZAI).

Classes Culturas	B	B**	R	R*	R**	M	M*	M**	I	I*
Abacaxi	650,71	1.213,95	6,03	---	5,14	8,99	---	21,60	---	---
Girassol	---	---	604,69	61,04	1.240,69	---	---	---	---	---

As figuras 17 e 18 exibidas a seguir mostram a ocorrência percentual das classes de aptidão agrícola para as culturas do abacaxi e do girassol, indicadas para as zonas agroecológicas de agricultura intensiva no município de Terenos.

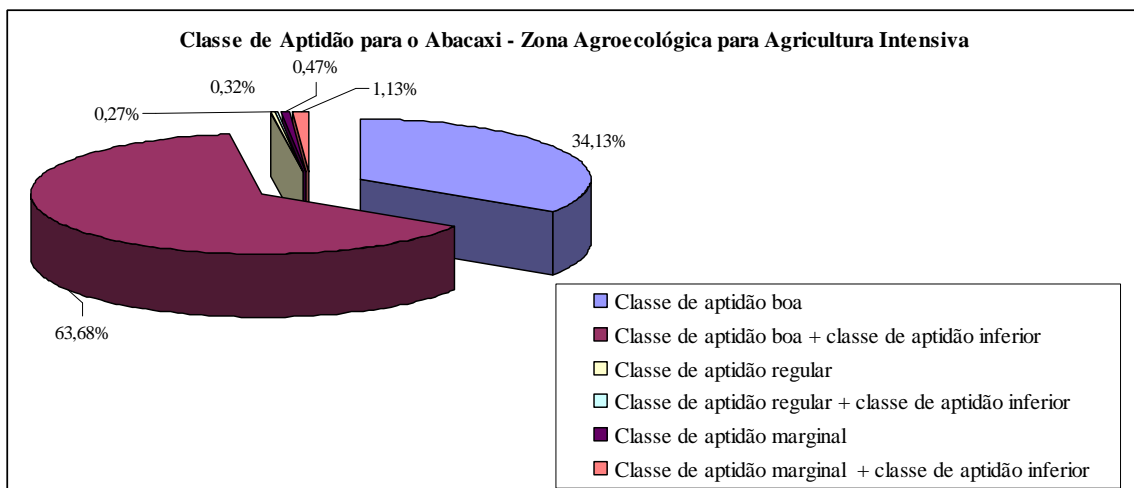


Figura 17. Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão agrícola para a cultura do abacaxi nas terras da zona agroecológica indicada para uso com agricultura intensiva.

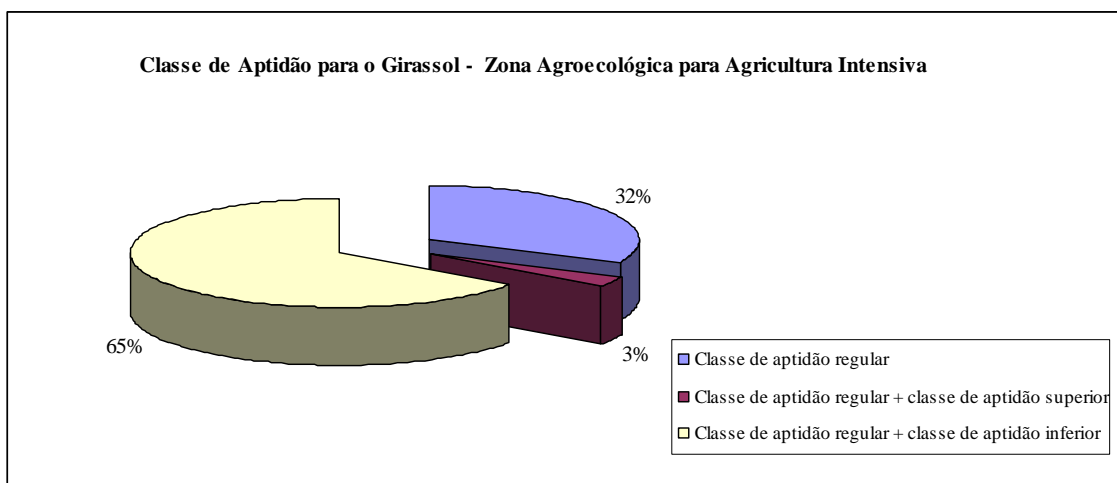


Figura 18. Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão agrícola para a cultura do girassol nas terras da zona agroecológica indicada para uso com agricultura intensiva.

Tabela 11. Área em km² das classes de aptidão agrícola por conjunto de culturas indicadas para exploração em sistema semi-intensivo de manejo (ZAS).

Classes Culturas	B	B**	R	R*	R**	M	M*	M**	I	I*
Uva	8,62	6,08	24,95	---	49,02	---	---	---	---	---
Citrus	---	---	715,72	---	1.395,39	---	---	---	---	---
Goiaba	---	---	715,72	---	1.395,39	---	---	---	---	---
Cana-de-açúcar	---	---	715,72	---	1.395,39	---	---	---	---	---
Banana	---	---	642,09	61,35	1.360,87	12,28	---	34,52	---	---
Manga	---	---	642,09	61,35	1.360,87	12,28	---	34,52	---	---
Maracujá	---	---	642,09	61,35	1.360,87	12,28	---	34,52	---	---
Mamão	---	---	642,09	61,35	1.360,87	12,28	---	34,52	---	---
Eucalipto	8,62	6,08	707,10	---	1.389,30	---	---	---	---	---
Seringueira	---	---	642,09	61,35	1.360,87	12,28	---	34,52	---	---

As figuras 19, 20, 21, 22 e 23 apresentam a ocorrência percentual das classes de aptidão agrícola por grupo de culturas indicadas para as zonas agroecológicas de agricultura semi-intensiva (inclui áreas de melhor aptidão – indicadas para agricultura intensiva) no município de Terenos.

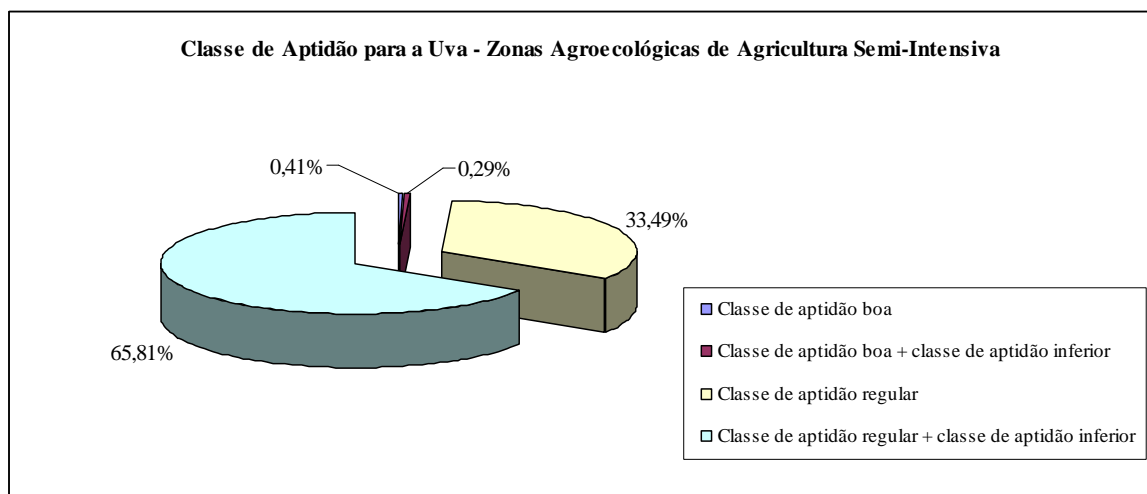


Figura 19. Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para a cultura da uva, nas terras da zona agroecológica indicada para uso com agricultura semi-intensiva.

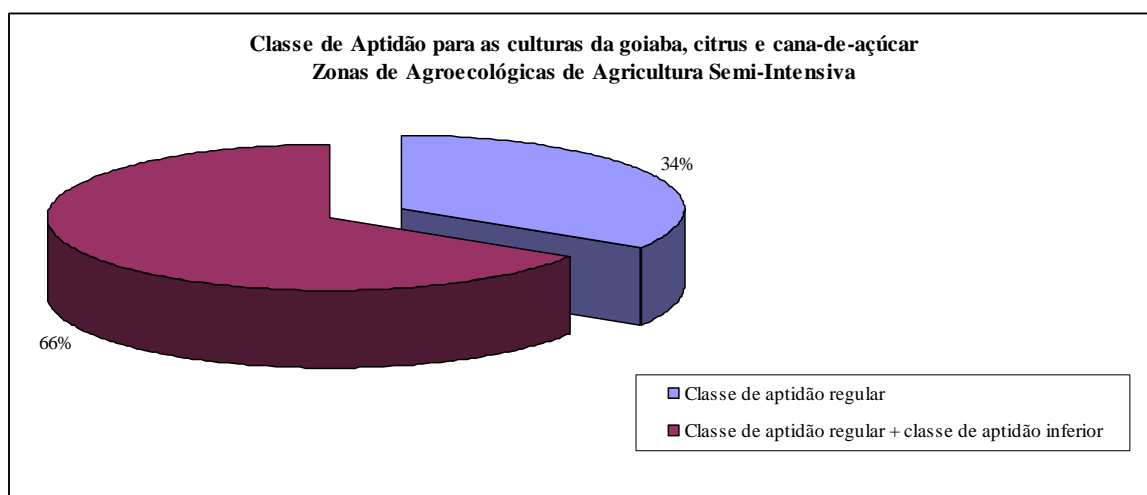


Figura 20. Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para a cultura da uva, citrus, e da goiaba nas terras da zona agroecológica indicada para uso com agricultura semi-intensiva.

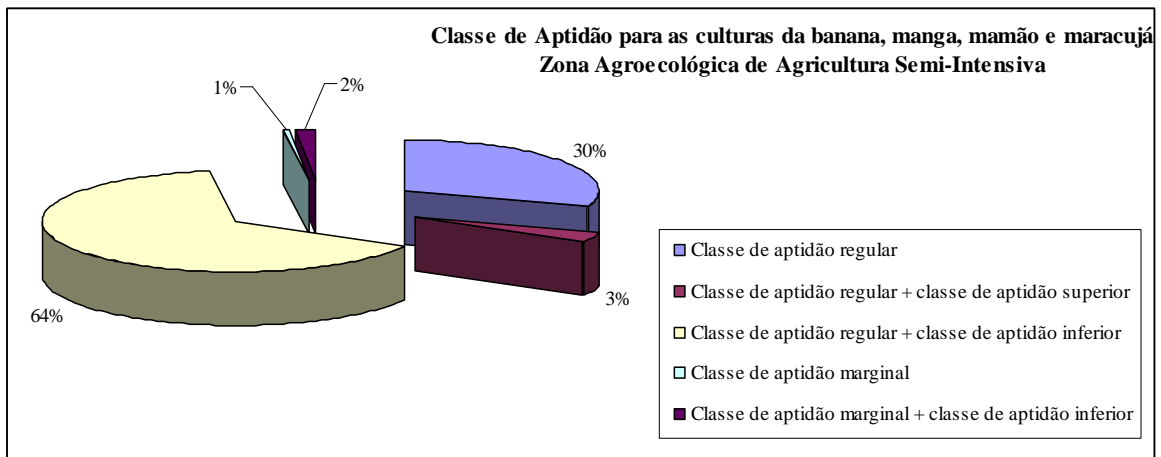


Figura 21. Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para as culturas da banana, manga, maracujá, e mamão nas terras da zona agroecológica indicada para uso com agricultura semi-intensiva.

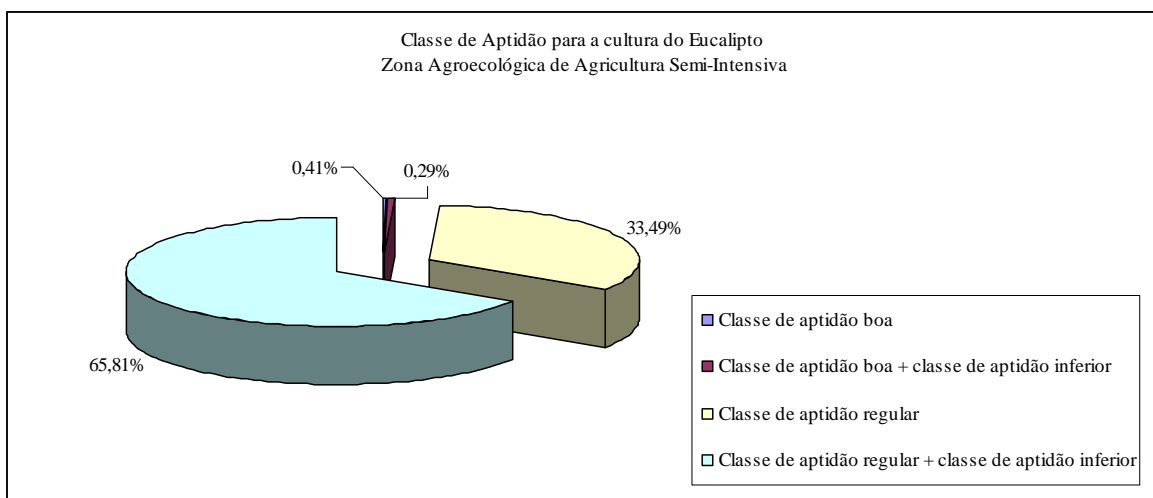


Figura 22. Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para a cultura do eucalipto nas terras da zona agroecológica indicada para uso com agricultura semi-intensiva.

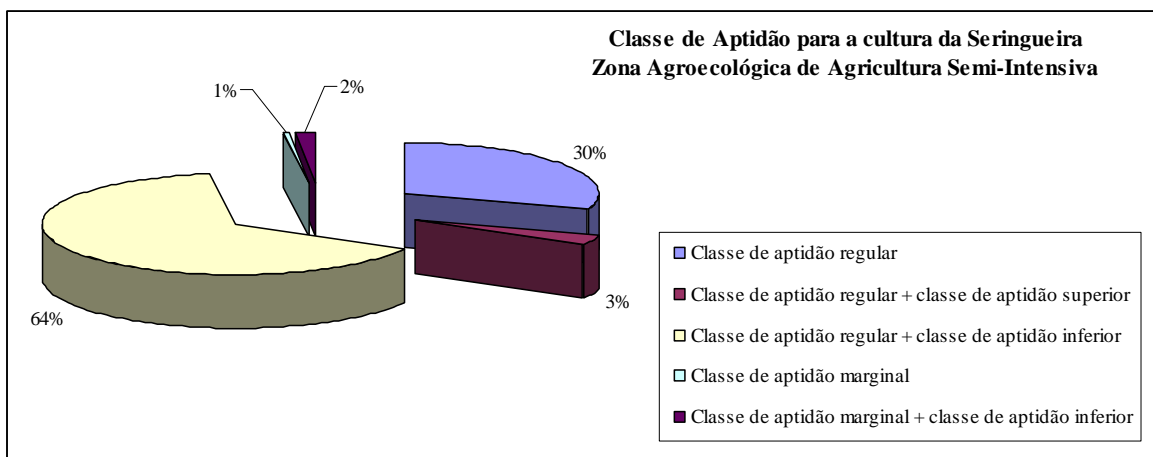


Figura 23. Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para a cultura da seringueira nas terras da zona agroecológica indicada para uso com agricultura semi-intensiva.

4 CONCLUSÕES

A análise dos dados ambientais através da metodologia utilizada permitiu a estratificação do município de Terenos em diferentes unidades de paisagem - zonas agroecológicas para uso agropecuário, zonas de conservação dos recursos naturais e zonas de recuperação ambiental.

As zonas agroecológicas recomendadas para o uso com lavouras (intensivas e semi-intensivas) somam 2.111,11 km², o que equivale a aproximadamente 74,5% da área total do município, enquanto que as recomendadas para o uso com pastagens somam 617,18 km², o equivalente a cerca de 21,8% da área total do município.

Nestas unidades agroecológicas é fundamental avaliar-se criteriosamente a utilização dessas terras quando essas ainda se encontram sob cobertura vegetal, visto que, praticamente 21% destas terras ainda permanecem com vegetação natural em seus diversos graus de conservação.

As áreas identificadas como zonas recomendadas para conservação dos recursos naturais somam 42,62 km², as quais constituem áreas de alta fragilidade ambiental e/ou apresentam restrições legais de uso como áreas de preservação permanente.

As áreas identificadas como zonas recomendadas para recuperação ambiental somam 62,96 km² e constituem áreas de alta fragilidade ambiental e/ou que apresentam restrições legais de uso e que foram desmatadas para o uso agropecuário.

A área do município de Terenos apresenta um elevado grau de ação antrópica das terras, onde 80% das terras estão sendo utilizadas com pastagens e com agricultura e apenas cerca de 20% das terras do município apresentam um certo grau de preservação, indicando a possibilidade de que a legislação ambiental possa, pelo menos em parte, estar sendo respeitada. Todavia, é necessário a adoção de ações de manutenção e correção ambiental, em especial, quanto à recuperação de mata ciliar (áreas de preservação permanente) e a elaboração de um plano participativo de uso sustentado dos recursos naturais que evite a abertura de novas áreas não propícias a produção agrosilvipastoril.

É importante frisar que, além das áreas de preservação permanente, faz-se necessário, pelo poder público, o incentivo ao cumprimento dos preceitos do código florestal em toda a sua amplitude, em particular com relação a delimitação, recomposição e averbação das áreas de reserva legal por imóvel rural.

Sugere-se que um programa dessa natureza possa ser conduzido pelos comitês de bacias hidrográficas num projeto que, além de buscar o respeito à legislação ambiental através da recomposição vegetal, incorpore objetivos de uso sustentável dos recursos naturais, através da conservação do solo e da água, a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção da flora e fauna nativas.

5 REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. Zoneamento ecológico e econômico da Amazônia: questões de escala e método. USP, **Estudos Avançados USP**, São Paulo, v. 4, p. 4 -20, 1989.
- ALFONSI, R. R.; PINTO, H. S.; ZULLO JÚNIOR, J.; CORAL, G.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A.; LOPES, T. S. S.; MARRA, E.; BEZERRA, H. S.; HISSA, H. R.; FIGUEIREDO, A. F.; SILVA, G. G.; SUCHAROV, E. C.; ALVES, J.; MARTORANO, L. G.; BOUHID, A.; ROMÍSIO, G.; BASTOS ANDRADE, W. E. **Zoneamento Climático da Cultura do Café (Coffea arabica) no Estado de Mato Grosso do Sul**. Campinas: IAC: UNICAMP; Brasília: Embrapa Cerrados; Niterói: Pesagro-Rio; Rio de Janeiro: SIMERJ: Embrapa Solos; 2002. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/cafe/MS_menu.html>. Acesso em: 03 nov. de 2006.
- BIRKELAND, P.W.. **Soil and Geomorphology**. Oxford University Press, New York EUA. 1984.
- CAMARGO, M. B. P.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; ALFONSI, R. R.; ORTOLANI, A. A.; BRUNINI, O; CHIAVEGATTO, O. M. D. P. **Probabilidade de ocorrência de geadas nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1990. (Boletim técnico IAC, 136).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Levantamento pedológico do município de Bonito: parte do projeto do zoneamento agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, Boletim de Pesquisa, 126).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Levantamento pedológico do município de Terenos: parte do projeto do zoneamento agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação – enfoque na região Semi-Árida**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. p. il.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Levantamento pedológico do município de Terenos - Zoneamento agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. (Embrapa Solos. Relatório Técnico).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Zoneamento agroecológico do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa, 33).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Zoneamento agropedoclimático do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. CD-ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 17).
- ENGEL B. **Estimating soil erosion using RUSLE**: using ArcView. West Lafayette: Purdue University, 2003.
- FAO. **Zonificación agro-ecológica**: guia general. Roma: FAO, 1997. 82 p. (FAO. Boletim de Suelos, 73).
- FOURNIER, R. **Climate e erosion**. Paris: Press Universitaires de France, 1960. 201 p.
- GALLANT, J. C.; WILSON, J. P. Primary topographic attributes. In: WILSON, J. P.; GALLANT, J. C. (Ed.). **Terrain Analysis**: Principles and applications. New York: John Wiley & Sons, 2000. p. 51-85.

GONÇALVES, A. O.; GACHET, G. F.; SILVA, C. A. M. Automação de algoritmo para caracterização climática de Köppen utilizando procedimentos computacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14.; 2005, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: SBAGRO, 2005. 1. CD-ROM.

IBGE. **Produção agrícola municipal**: Mato Grosso do Sul - 1997 a 2006. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 09 set. 2007a.

IBGE. **Produção pecuária municipal**: Mato Grosso do Sul - 1997 a 2005. Disponível: site Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2007b.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**: con um estúdio de los climas de la Tierra. México: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478p.

LOMBARDI NETO, F. **Rainfall erosivity - its distribution and relationship with soil loss at Campinas, Brazil**. 1977. 53 f. Dissertation (Master of Science) - Purdue University, West Lafayette.

LOMBARDI NETO, F.; MOLDENHAEUR, W. C. Erosividade da chuva: sua distribuição e relação com perdas de solo em Campinas, SP. **Bragantia**, v. 51, p.189-196, 1992.

MANNIGEL, A. R.; PASSOS e CARVALHO, M.; MORETI, D.; MEDEIROS, L. R. Fator erodibilidade e tolerância de perda dos solos do estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 5, p. 1335-1340, 2002.

MARTINS, A. K. E.; SARTORI NETO, A.; MARTINS, I. C. M.; BRITES, R. S.; SOARES, V. P. Uso de um sistema de informações geográficas para indicação de corredores ecológicos no município de Viçosa - MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 3, p.373-380, 1998.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **Macrozoneamento geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: SEPLAN, 1989. 242 p.

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

RICHARDS, J. A. **Remote sensing digital image analysis**. Berlin: Springer-Verlag, 1999. 240 p.

RODRIGUES, G. S. Conceitos ecológicos aplicados à agricultura. **Revista Científica Rural**, Santa Maria, v. 4, n. 2. p.155-166, 1999.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C. **Balço hídrico normal por Thornthwaite & Mather**. Piracicaba: ESALQ-USP, 1999. 5 v.

SANS, L. M. A.; ASSAD, D.; GUIMARÃES, D. P.; AVELAR, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura do milho na região centro-oeste do Brasil e para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, RS, v. 9, n. 3, p. 527-539, 2001.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104 p. 1955.

THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geogr. Rev**, v. 38, p.55-94, 1948.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning**. Washington, D.C: USDA, 1978. 57 p. (USDA. Agricultural Handbook).

ZARONI, M. J.; GONÇALVES, A. O.; PEREIRA, N. R.; CARVALHO JUNIOR, W.; AMARAL, F. C. S.; CHAGAS, C. S. Caracterização da erosividade das chuvas dos municípios de Bonito, Dourados, Jardim e Nioaque, Estado do Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31., 2007, Gramado, RS [**Anais...**] Gramado, RS: SBCS, 2007. 1 CD-ROM.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B; EUCLIDES FILHO, K.; MACEDO, M. C. M. **Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPQC, 1998. 53 p. (EMBRAPA-CNPQC. Documentos, 70).

Anexos

Mapa do zoneamento agroecológico do município de Terenos

(escala 1:100.000)

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Uva no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Citrus no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Maracujá no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Goiaba no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Manga no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Mamão no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Banana no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Abacaxi no Município de Terenos

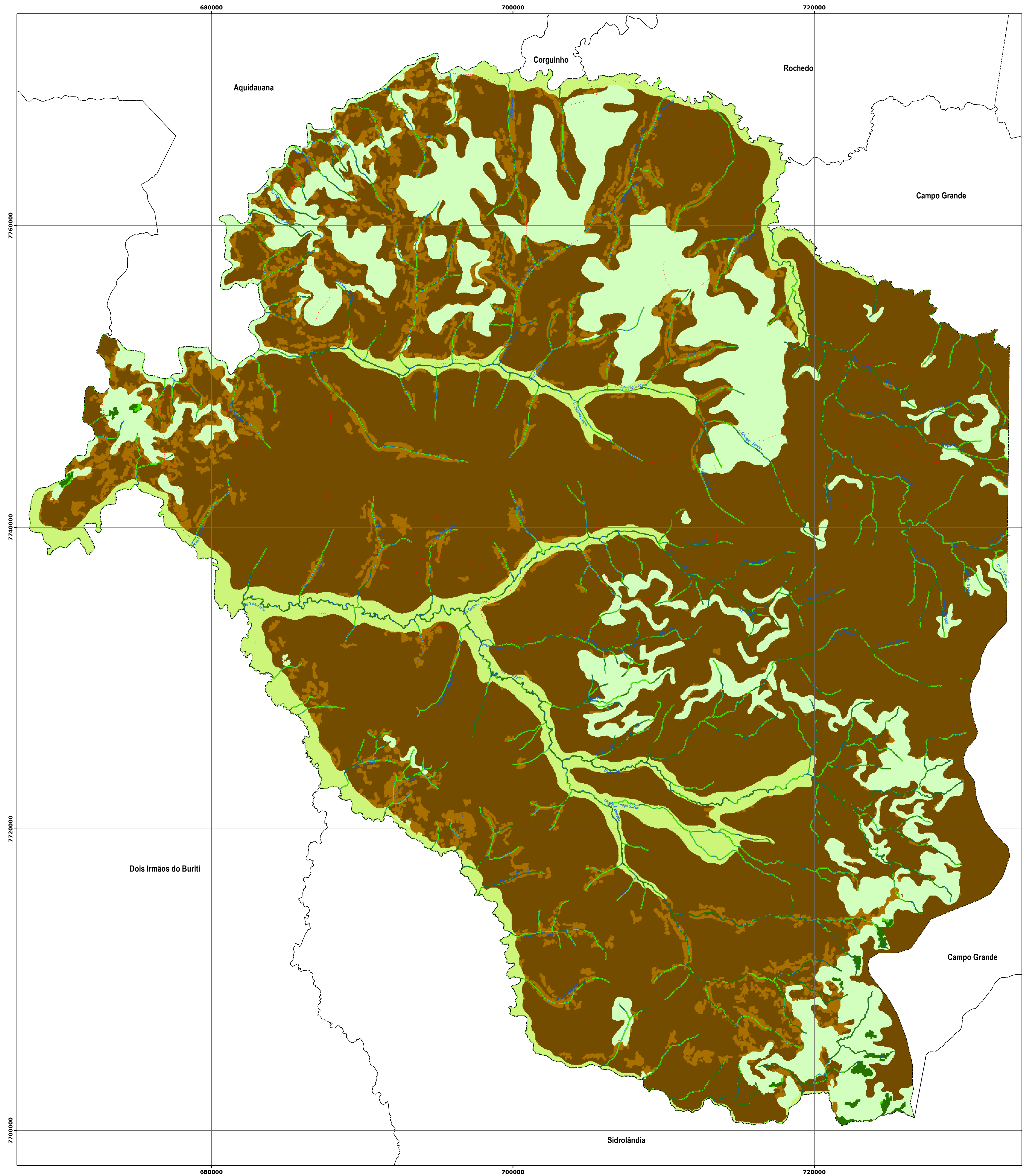
Mapa do Zoneamento Agroecológico do Girassol no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Cana no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico do Eucalipto no Município de Terenos

Mapa do Zoneamento Agroecológico da Seringueira no Município de Terenos

Zoneamento Agroecológico do Município de Terenos (MS)



Legenda

- ZAS - Zona recomendada para agricultura intensiva
- ZAS - Zona recomendada para agricultura semi-intensiva
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
 Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
 acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
 Datum Horizontal: Corrego Alegre

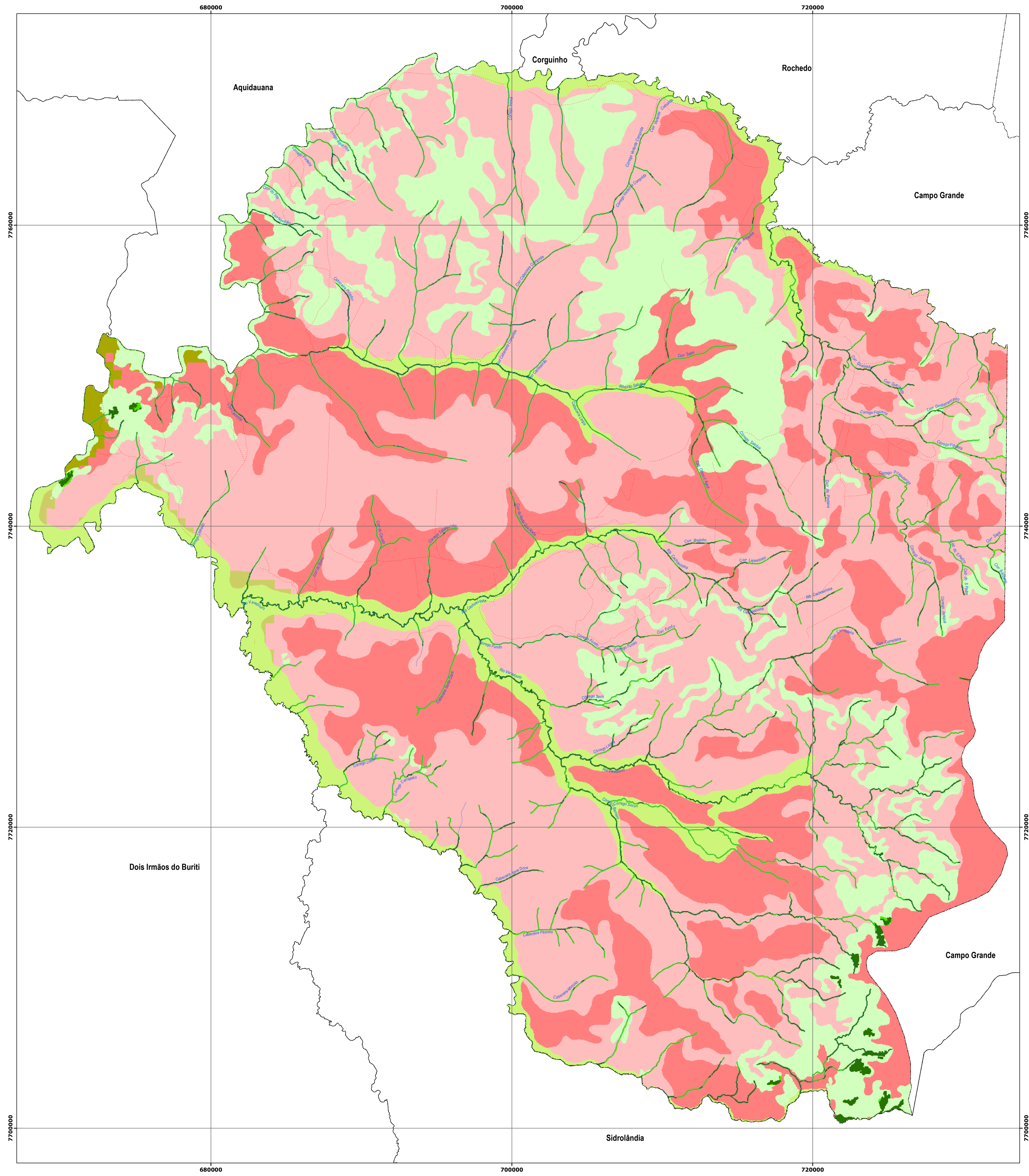
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Drenagem

AUTORIA:
 Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*,
 Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*,
 Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Alton Martins Amorim**,
 Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
 ** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Uva no Município de Terenos (MS)



Legenda

- B - Classe de aptidão Boa para a cultura da Uva.
- B** - Classe de aptidão Boa para a cultura da Uva, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- R - Classe de aptidão Regular para a cultura da Uva.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura da Uva, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W/G, acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Córrego Alegre

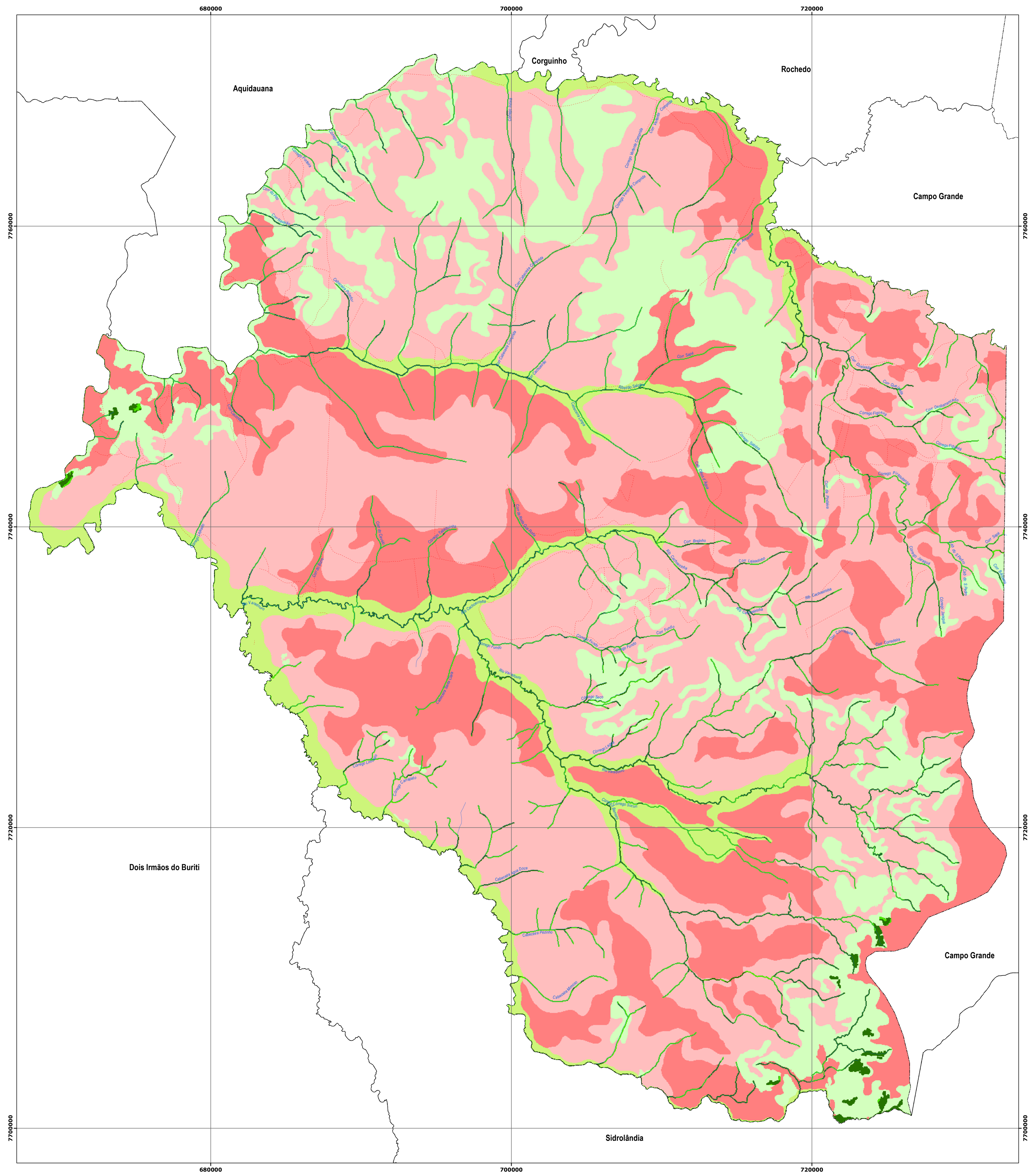
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Drenagem

AUTORIA:
Nelson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Alton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPRATUR)

Zoneamento Agroecológico para Citrus no Município de Terenos (MS)



Legenda

- R - Classe de aptidão Regular para a cultura de Citrus.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura de Citrus, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Corrego Alegre

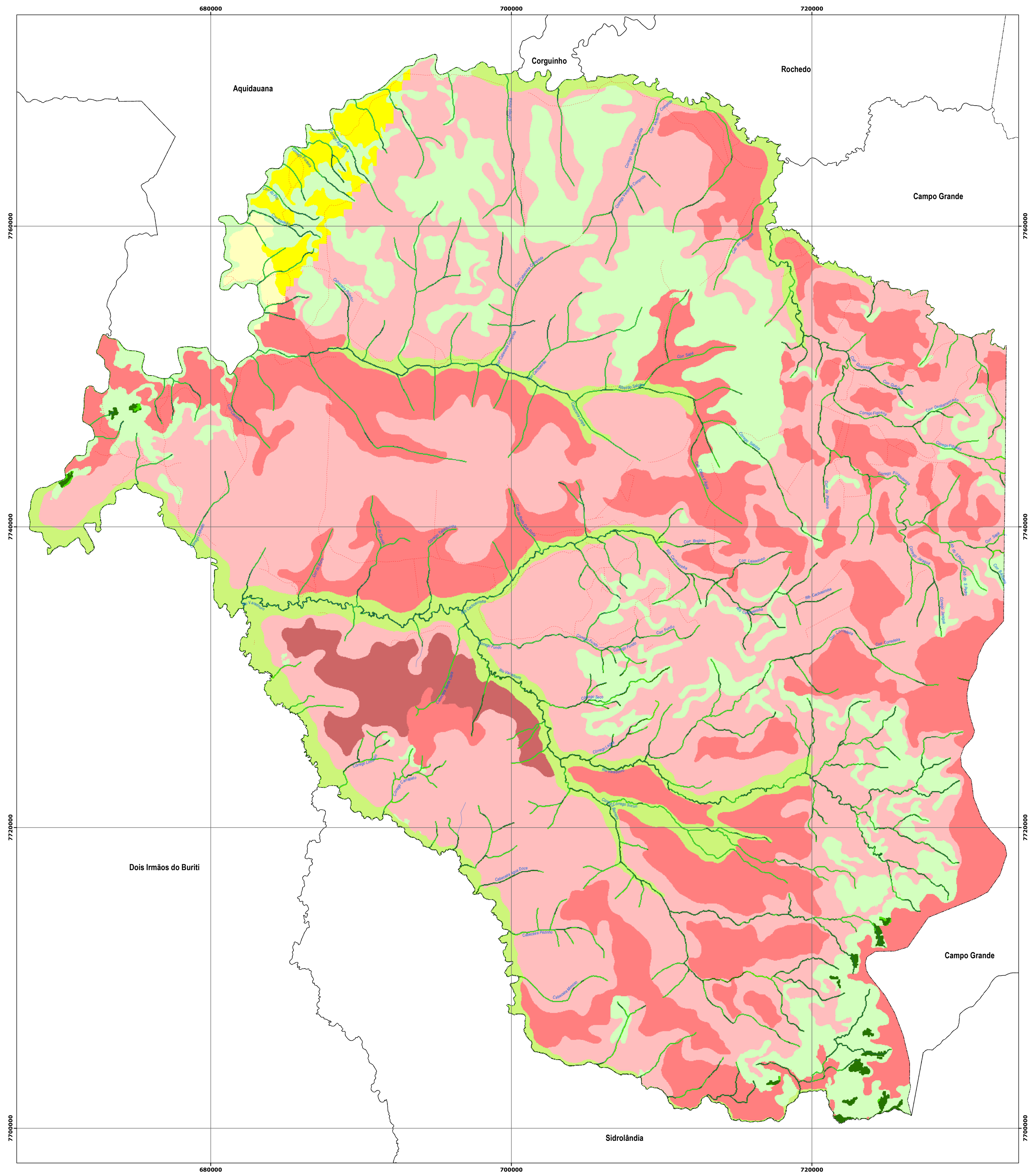
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Drenagem
- Limite Municipal

AUTORIA:
Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Ailton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretária de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Maracuja no Município de Terenos (MS)



Legenda

- R - Classe de aptidão Regular para a cultura do Maracuja.
- R* - Classe de aptidão Regular para a cultura do Maracuja, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão superior.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura do Maracuja, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- M - Classe de aptidão Marginal para a cultura do Maracuja.
- M** - Classe de aptidão Marginal para a cultura do Maracuja, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Corneio Alegre

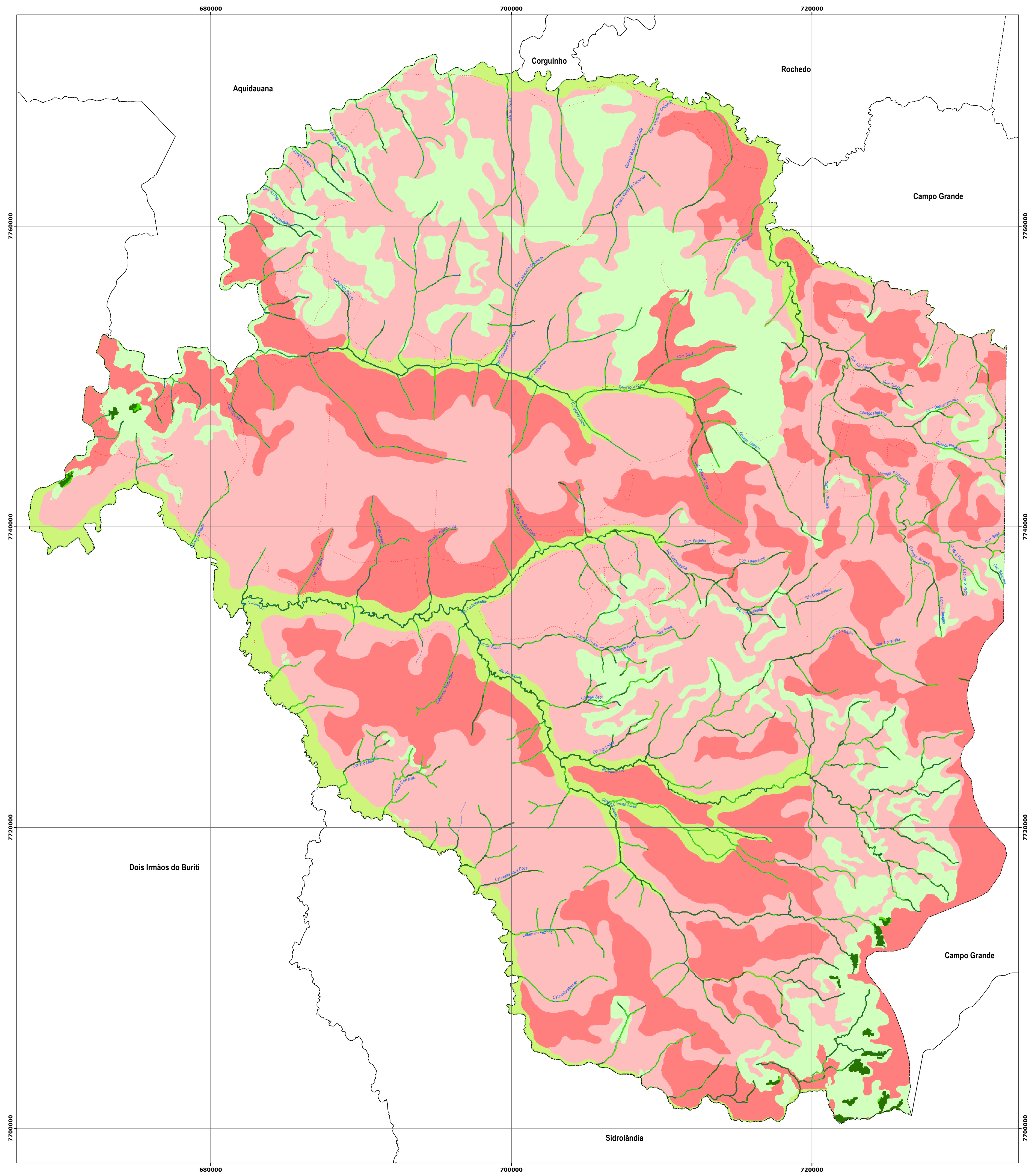
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Drenagem

AUTORIA:
Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Alton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

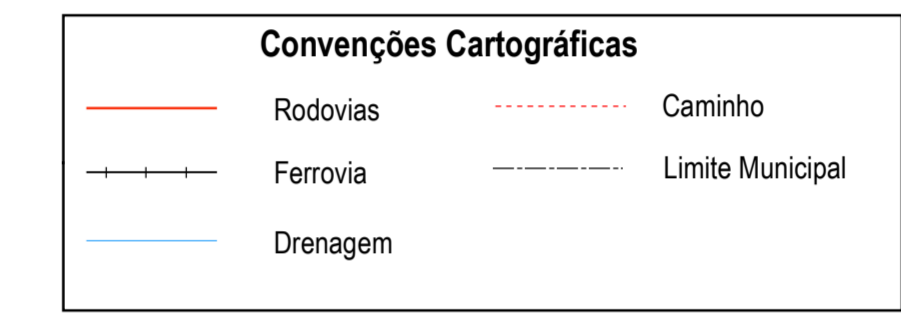
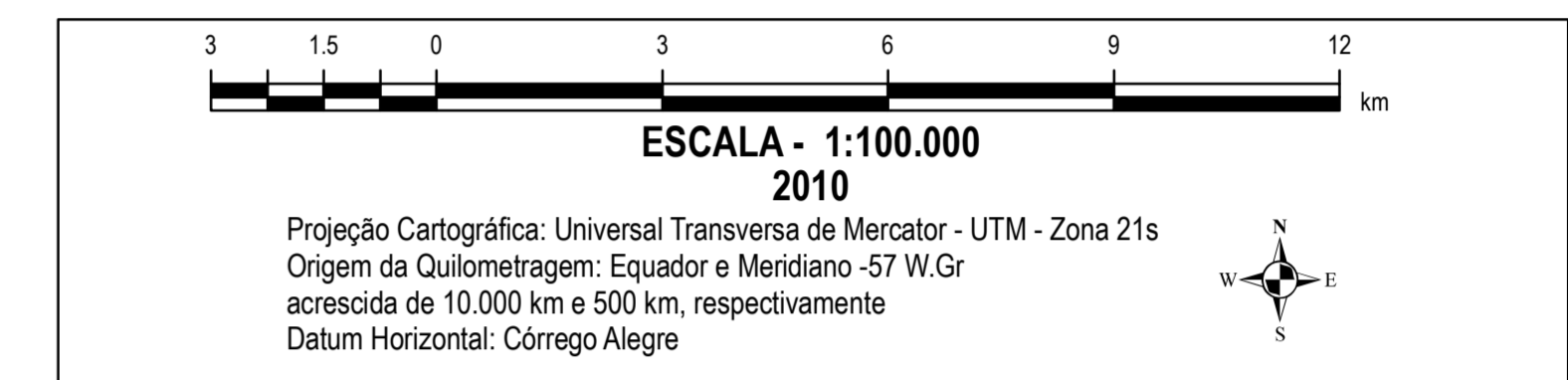
* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Goiaba no Município de Terenos (MS)



Legenda

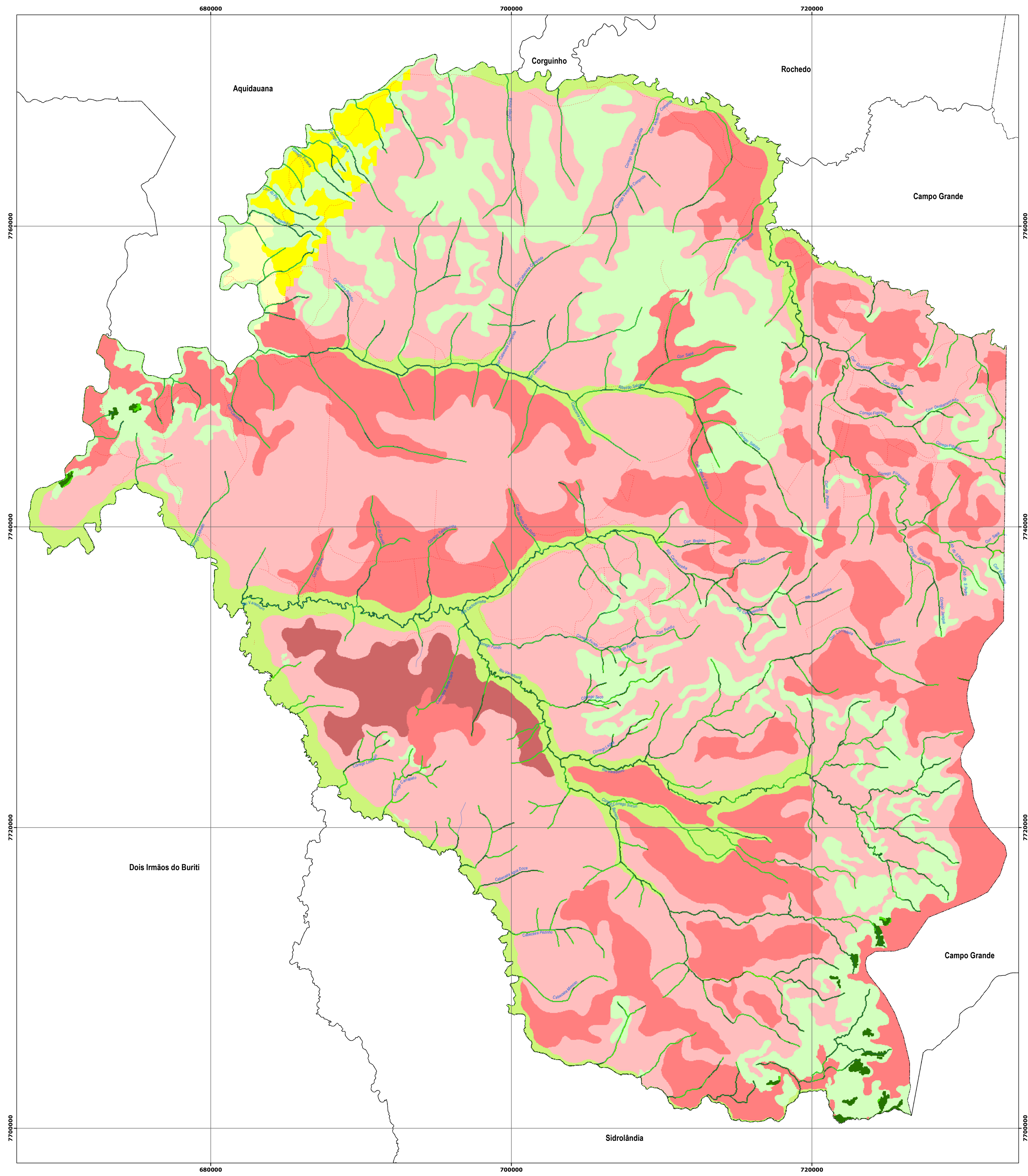
- R - Classe de aptidão Regular para a cultura da Goiaba.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura da Goiaba, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas



AUTORIA:
 Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Ailton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

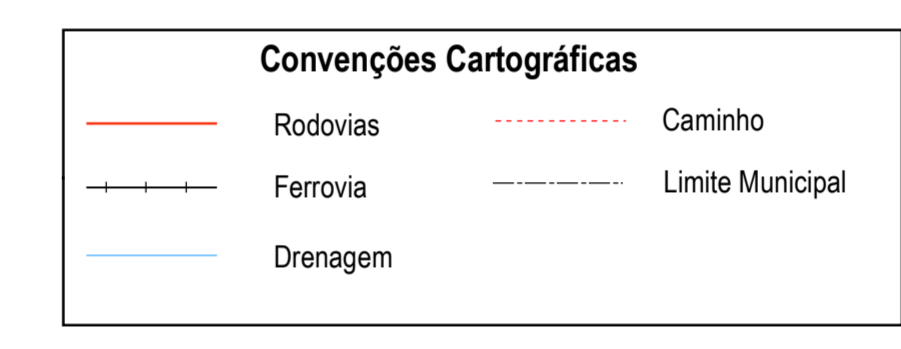
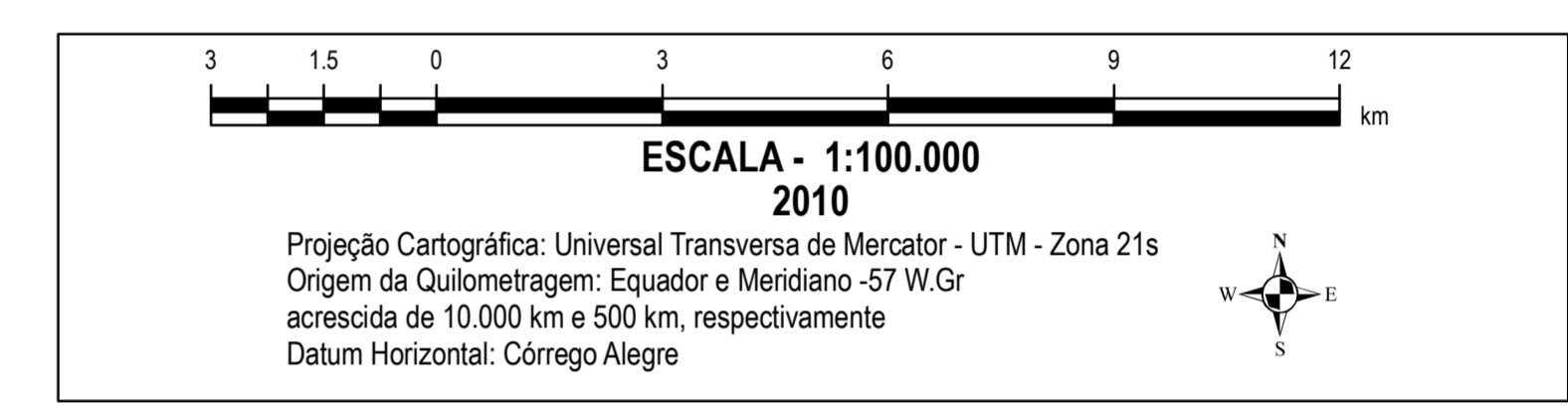
* Embrapa Solos
 ** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Manga no Município de Terenos (MS)



Legenda

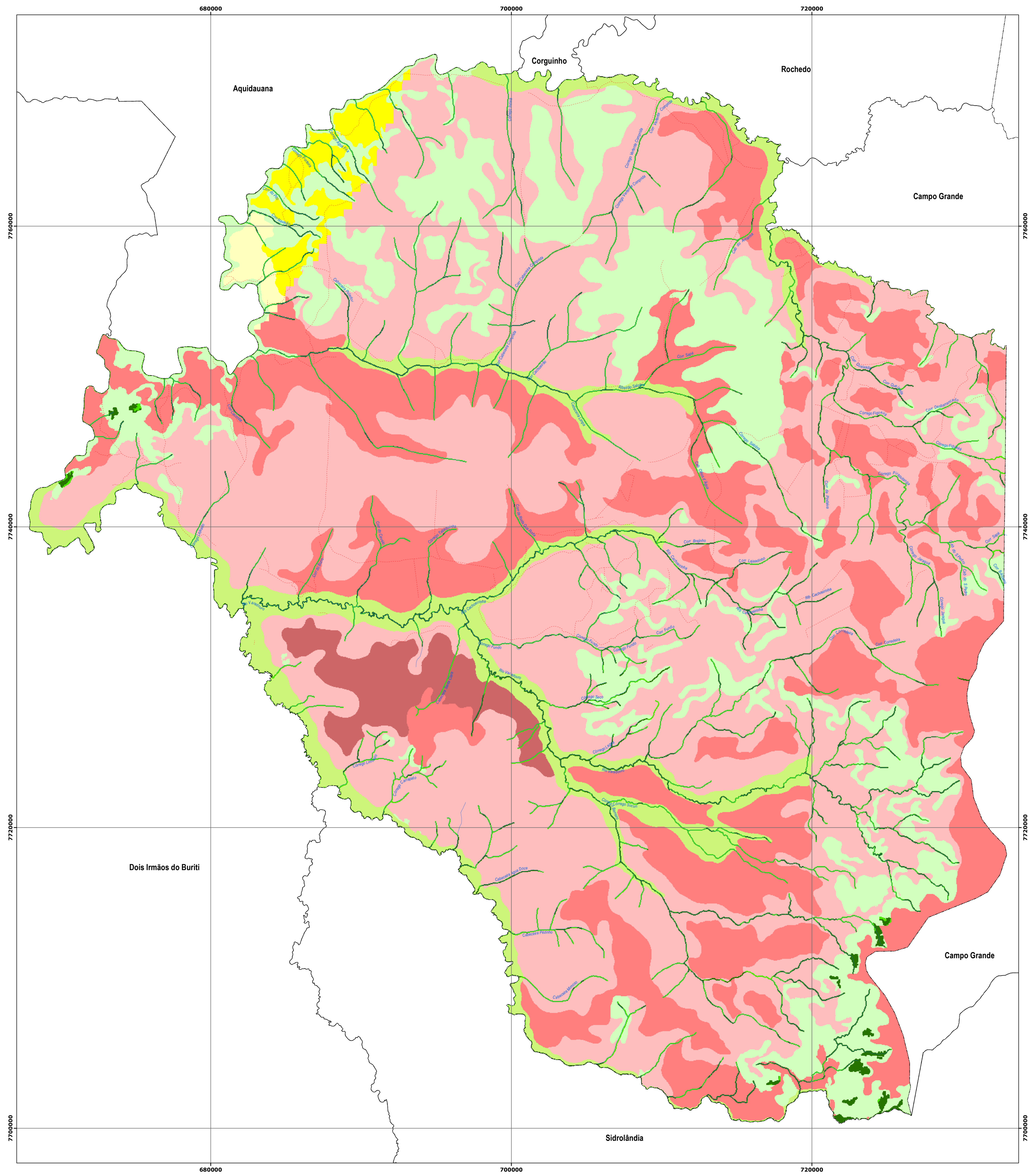
- R - Classe de aptidão Regular para a cultura da Manga.
- R* - Classe de aptidão Regular para a cultura da Manga, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão superior.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura da Manga, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- M - Classe de aptidão Marginal para a cultura da Manga.
- M** - Classe de aptidão Marginal para a cultura da Manga, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas



AUTORIA:
Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Alton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Mamão no Município de Terenos (MS)



Legenda

- R - Classe de aptidão Regular para a cultura do Mamão.
- R* - Classe de aptidão Regular para a cultura do Mamão, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão superior.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura do Mamão, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Córrego Alegre

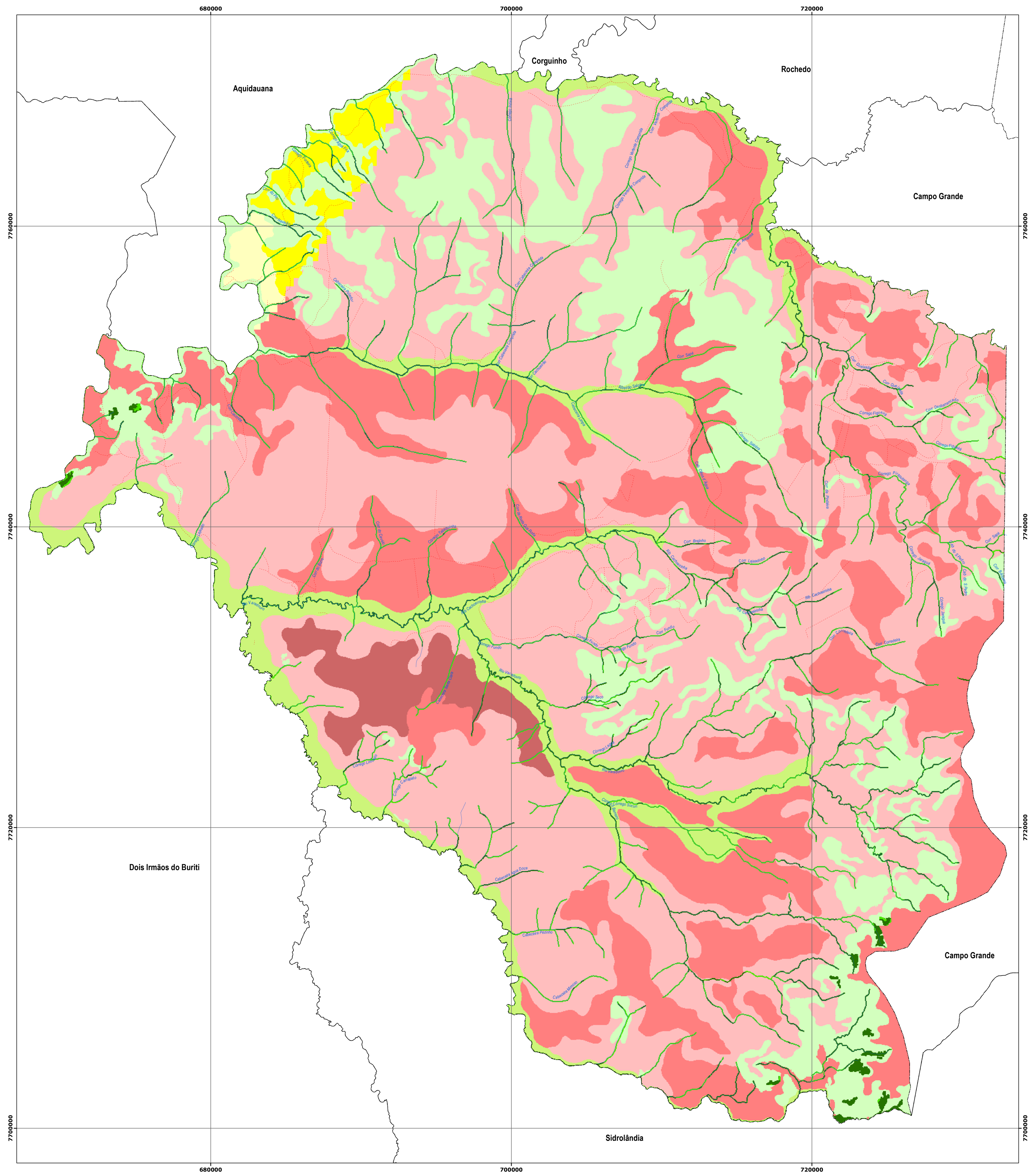
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Drenagem

AUTORIA:
Nelson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Alton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Banana no Município de Terenos (MS)



Legenda

- R - Classe de aptidão Regular para a cultura da Banana.
- R* - Classe de aptidão Regular para a cultura da Banana, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão superior.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura da Banana, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- M - Classe de aptidão Marginal para a cultura da Banana.
- M** - Classe de aptidão Marginal para a cultura da Banana, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W/Gri
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Corrego Alegre

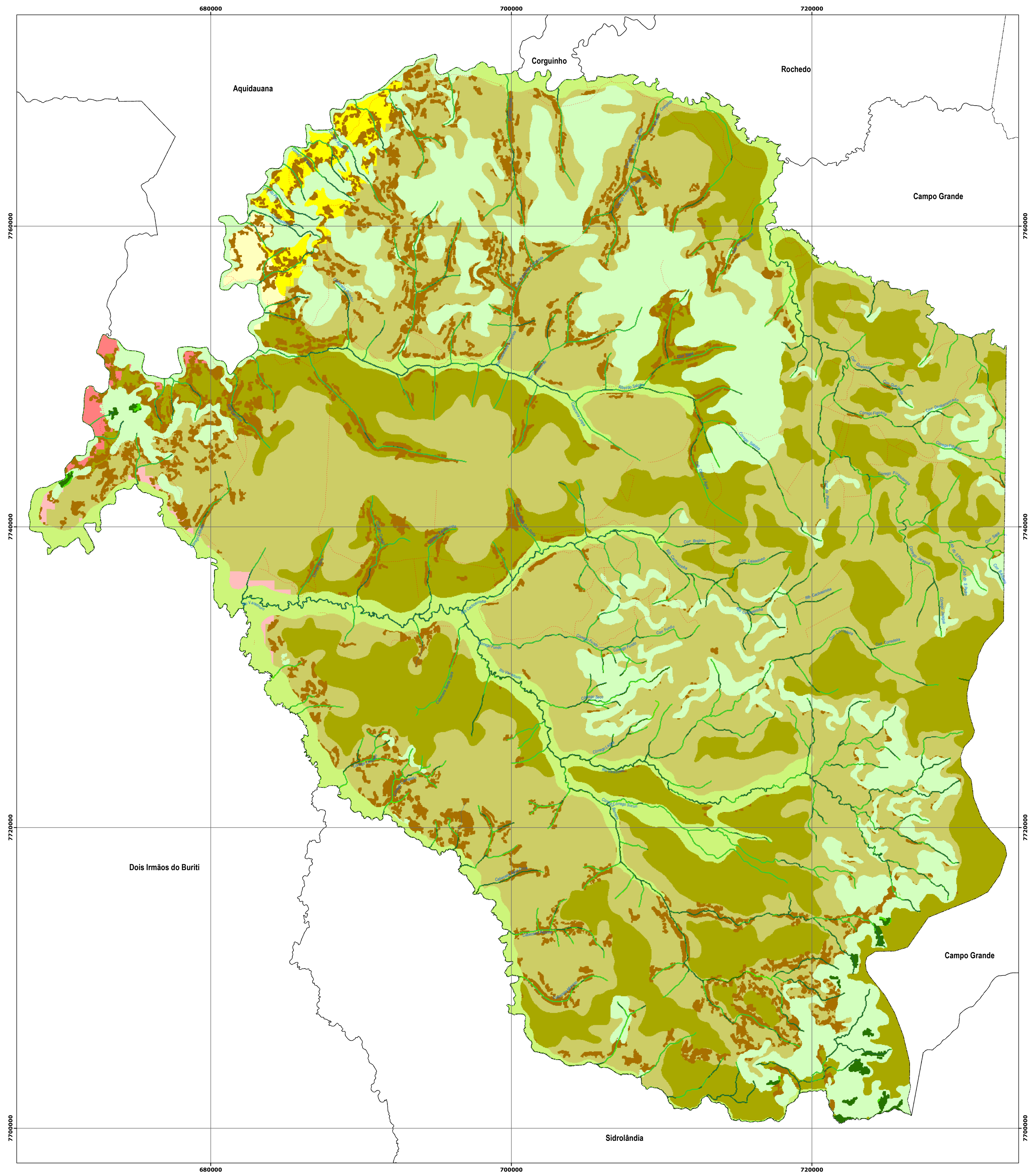
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovias
- Drenagem
- Limite Municipal

AUTORIA:
Nelson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saralho do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Ailton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Abacaxi no Município de Terenos (MS)



Legenda

- B - Classe de aptidão Boa para a cultura do Abacaxi.
- B** - Classe de aptidão Boa para a cultura do Abacaxi, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- R - Classe de aptidão Regular para a cultura do Abacaxi.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura do Abacaxi, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- M - Classe de aptidão Marginal para a cultura do Abacaxi.
- M** - Classe de aptidão Marginal para a cultura do Abacaxi, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZAS - Zona recomendada para agricultura semi-intensiva
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

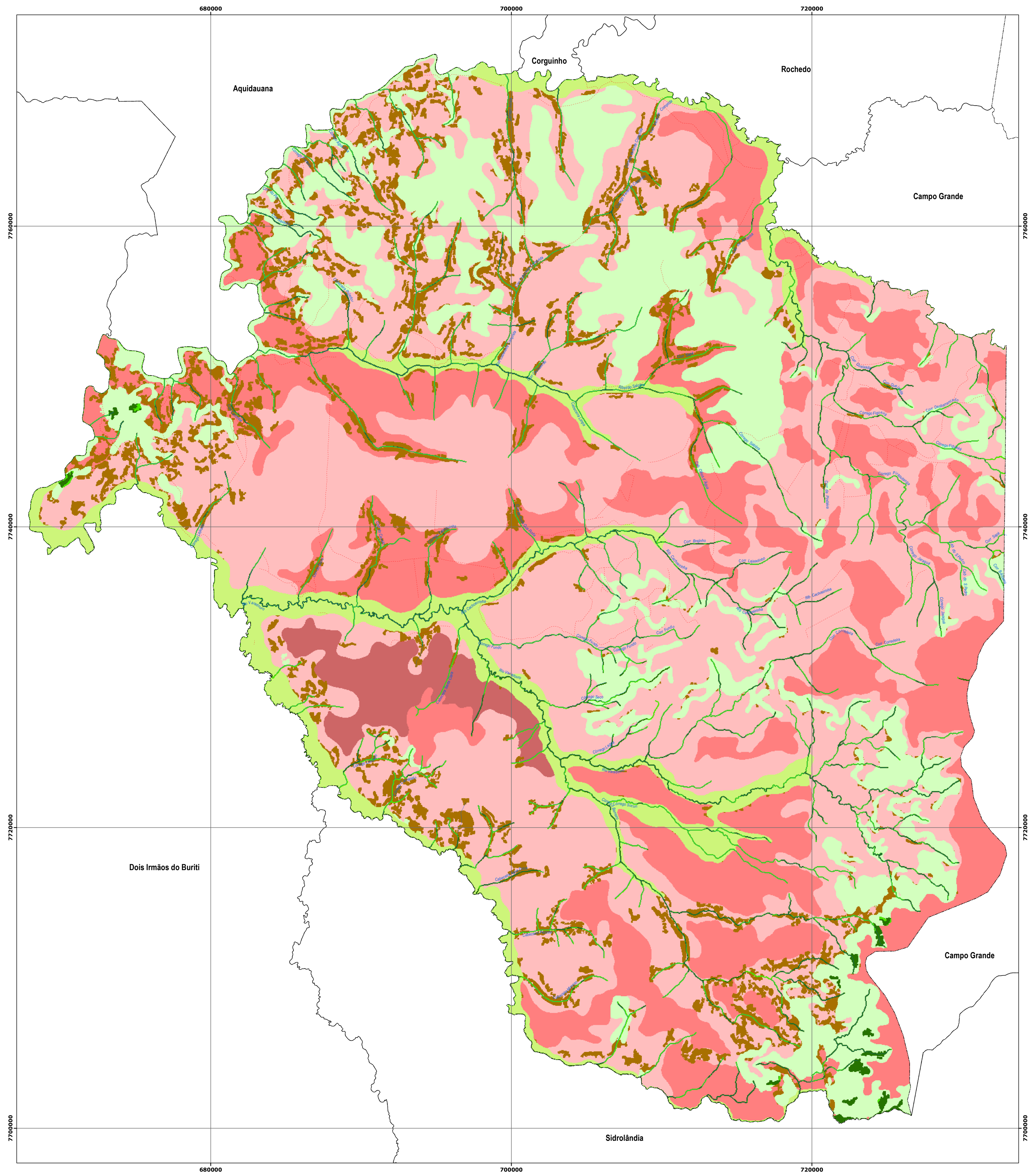
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Córrego Alegre

Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Drenagem
- Limite Municipal

AUTORIA:
 Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*,
 Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*,
 Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Ailton Martins Amorim**,
 Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
 ** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)



Legenda

- R - Classe de aptidão Regular para a cultura do Girassol.
- R* - Classe de aptidão Regular para a cultura do Girassol, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão superior.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura do Girassol, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZAS - Zona recomendada para agricultura semi-intensiva
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
escala de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Córrego Alegre

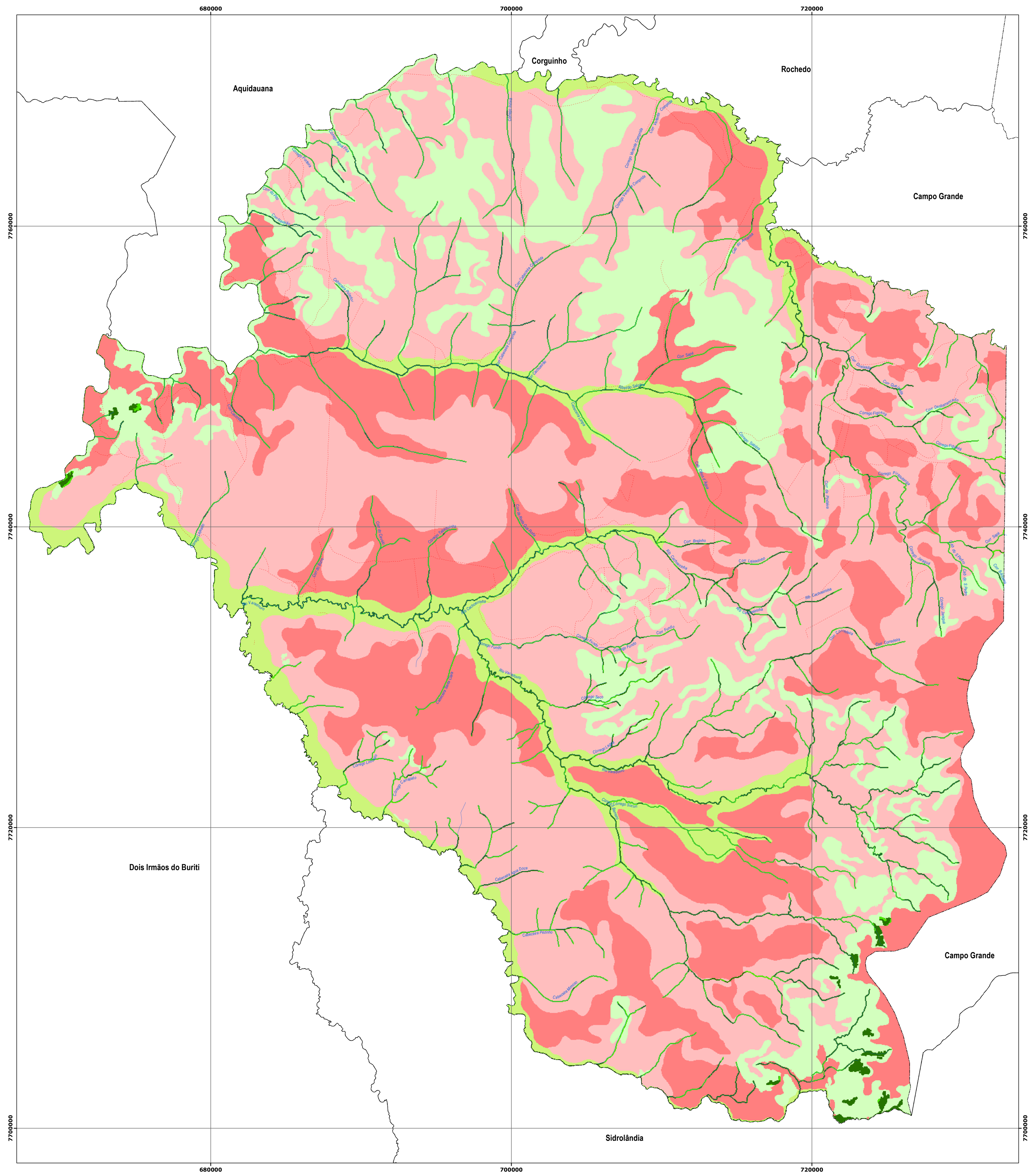
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Drenagem

AUTORIA:
Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Ailton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Cana no Município de Terenos (MS)



Legenda

- R - Classe de aptidão Regular para a cultura da Cana.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura da Cana, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Corrego Alegre

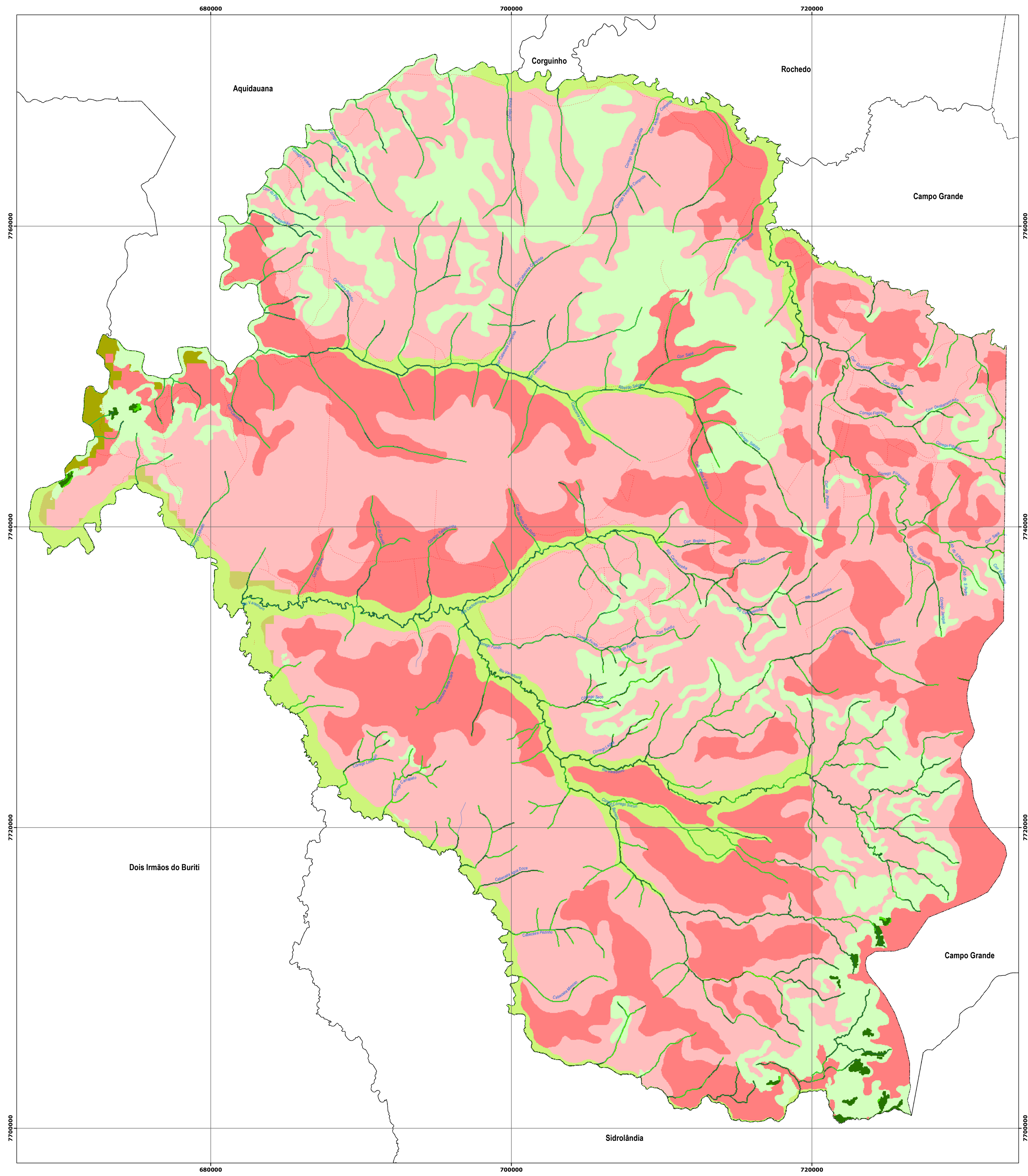
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Limite Municipal
- Drenagem

AUTORIA:
Nelson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Ailton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Eucalipto no Município de Terenos (MS)



Legenda

- B - Classe de aptidão Boa para a cultura do Eucalipto.
- B** - Classe de aptidão Boa para a cultura do Eucalipto, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- R - Classe de aptidão Regular para a cultura do Eucalipto.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura do Eucalipto, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr.
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Córrego Alegre

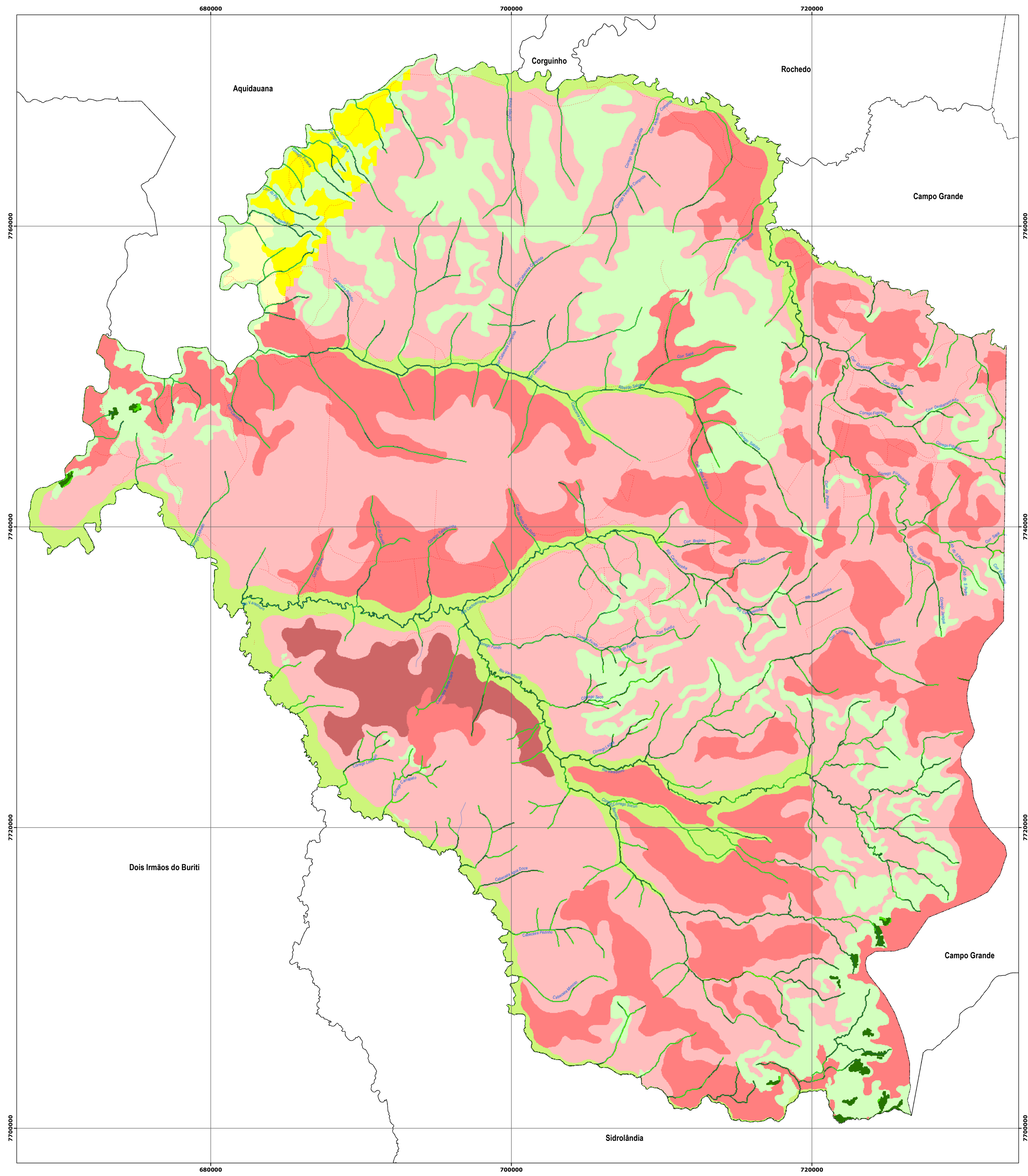
Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovias
- Limite Municipal
- Drenagem

AUTORIA:
 Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*,
 Maria José Zaroni*, Fernando César Saravia do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*,
 Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Ailton Martins Amorim**,
 Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
 ** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Zoneamento Agroecológico para Seringueira no Município de Terenos (MS)



Legenda

- R - Classe de aptidão Regular para a cultura da Seringueira.
- R* - Classe de aptidão Regular para a cultura da Seringueira, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão superior.
- R** - Classe de aptidão Regular para a cultura da Seringueira, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- M - Classe de aptidão Marginal para a cultura da Seringueira.
- M** - Classe de aptidão Marginal para a cultura da Seringueira, que apresenta, em menor proporção, áreas com classe de aptidão inferior.
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas

3 1.5 0 3 6 9 12 km

ESCALA - 1:100.000
2010

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano -57 W.Gr
acrescida de 10.000 km e 500 km, respectivamente
Datum Horizontal: Corrego Alegre

Convenções Cartográficas

- Rodovias
- Caminho
- Ferrovia
- Drenagem
- Limite Municipal

AUTORIA:
Nilson Rendeiro Pereira*, Silvio Barge Bhering*, Waldir de Carvalho Junior*, César da Silva Chagas*, Maria José Zaroni*, Fernando César Saraiva do Amaral*, Alexandre Ortega Gonçalves*, Ricardo de Oliveira Dart*, Mario Luiz Diamante Aglio*, Alton Martins Amorim**, Carlos Henrique Lemos Lopes**

* Embrapa Solos
** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

Embrapa

Solos