

**Zoneamento Agroecológico do  
Município de Bela Vista - MS**





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

ISSN 1678-0892

Dezembro, 2009

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 143***

### **Zoneamento Agroecológico do Município de Bela Vista - MS**

*Fernando Cezar Saraiva do Amaral*

*Nilson Rendeiro Pereira*

*Alexandre Ortega Gonçalves*

*Maria José Zaroni*

*Waldir de Carvalho Júnior*

*César da Silva Chagas*

*Silvio Barge Bhering*

*Mário Luiz Diamante Áglio*

*Ailton Martins Amorim*

*Carlos Henrique Lemos Lopes*

*Cláudio Guedes de Sá Earp*

*Thalita D. Pinheiro*

*Tamara G. Fernandes*

*Renata S. Rodrigues*

Rio de Janeiro, RJ

2009



**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](http://www.cnps.embrapa.br)

E-mail (sac): [sac@cnps.embrapa.br](mailto: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, Humberto Gonçalves dos Santos, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Tureta, Fabiano de Carvalho Balieiro e Pedro de Sá Rodrigues da Silva.*

**Supervisor editorial:** *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

**Revisor de Português:** *André Luiz da Silva Lopes*

**Normalização bibliográfica:** *Ricardo Arcanjo de Lima*

**Editoração eletrônica:** *Rodrigo Lima Solís*

*Jacqueline Silva Rezende Mattos*

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 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).

---

A485z Amaral, Fernando Cezar Saraiva do.

Zoneamento Agroecológico do Município de Bela Vista - MS / Fernando Cezar Saraiva do Amaral ... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2009.

62 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 143).

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. 2009).

1. Uso e ocupação da terra. 2. Planejamento ambiental. 3. Ordenamento territorial. I. Pereira, Nilson Rendeiro. II. Gonçalves, Alexandre Ortega. III. Zaroni, Maria José. IV. Waldir de Carvalho Júnior. V. Chagas, César da Silva. VI. Bhering, Silvio Barge. VII. Áglio, Mário Luiz Diamante. VIII. Amorim, Ailton Martins. IX. Lopes, Carlos Henrique Lemos. X. Earp, Cláudio Guedes de Sá. XI. Pinheiro, Thalita D. XII. Fernandes, Tamara G. XIII. Rodrigues, Renata, S. XIV. Título. XV. Série.

CDD (21.ed.) 631.47

---

© Embrapa 2009

## Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Metodologia .....</b>	<b>11</b>
<b>3. Resultados e discussão .....</b>	<b>32</b>
<b>4. Conclusões .....</b>	<b>46</b>
<b>5. Referências Bibliográficas .....</b>	<b>47</b>
<b>Anexo - .....</b>	<b>49</b>

Mapa do zoneamento agroecológico do município de Bela Vista (escala 1:100.000);

Mapa do zoneamento agroecológico da uva no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico do citrus no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico do maracujá no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico da goiaba no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico da manga no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico do mamão no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico da banana no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico do abacaxi no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico do milho safrinha no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico da soja no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico do milho no município de Bela Vista;

Mapa do zoneamento agroecológico do arroz no município de Bela Vista.

## Equipe Técnica

**Fernando Cezar Saraiva do Amaral**  
Pesquisador A Embrapa Solos.  
E-mail: fernando@cnps.embrapa.br

**Nilson Rendeiro Pereira**  
Pesquisador B Embrapa Solos.  
E-mail: nilson@cnps.embrapa.br

**Alexandre Ortega Gonçalves**  
Pesquisador A Embrapa Solos.  
E-mail: aortega@cnps.embrapa.br

**Maria José Zaroni**  
Pesquisador B Embrapa Solos.  
E-mail: zaroni@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

**Silvio Barge Bhering**  
Pesquisador A Embrapa Solos.  
E-mail: silvio@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

**Thalita D. Pinheiro**  
Bolsista Embrapa Solos/ UERJ/ UFF

**Tamara G. Fernandes**  
Bolsista Embrapa Solos/ UERJ/ UFF

**Renata S. Rodrigues**  
Bolsista Embrapa Solos/ UERJ/ UFF



# **Zoneamento Agroecológico do Município de Bela Vista – 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 I - com objetivo de contribuir na 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 ambiente de sistema de informação geográfica com apoio de algebras 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 dão origem a esse boletim de pesquisa, específico para o município de Bela Vista. As zonas agroecológicas recomendadas para o uso com lavouras somam cerca de 206.000 ha, enquanto que as terras indicadas para o uso com pastagens equivalem a 36% da área total do município. É importante destacar que as terras do Município de Bela Vista apresentam alto grau de degradação antrópica, mais de 75% das terras estão sendo utilizadas com pastagens e com agricultura com algum nível de degradação. Nesse sentido exige-se ações de correção ambiental quanto à recuperação de áreas de preservação permanente e a elaboração e adoção de um plano participativo de uso sustentado dos recursos naturais.

*Termos de indexação:* planejamento de uso e ocupação das terras, planejamento ambiental, uso sustentável das terras, ordenamento territorial.

# Agroecological Zonning Bela Vista 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 propose a use and occupation land plannings. This research bulletin was conceived within results and the methodology consolidated by municipal district. Bela Vista municipal district has about 206,000 ha available to crop production and 36% of its territory can be used by pastures. It's extremely important show that its present a highly anthropical land processes, where about 75% of the lands are covered with pastures and agriculture (some of them in degraded situation). It is highly extremely recommended the adoption of ambiental mitigations actions to correct and regain the "permanent preservation areas" and work out a sustainable natural resource collaborative plan.*

*Index terms: land use planning, enviromental 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 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 destacamos 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 da terra existentes, através do aumento de produção e/ou pela redução da degradação das terras. Desta forma, o Zoneamento Agroecológico é uma ferramenta fundamental de planejamento no esforço da busca de perfil agro-socioeconômico sustentável.

Com base nestes preceitos, este estudo tem como objetivo apresentar os resultados do Zoneamento Agroecológico realizado para o município de Bela Vista, Estado do Mato Grosso do Sul e reiterar a expectativa que a incorporação de referências de produção particularizadas por ambiente e condições climáticas como sugerido por este estudo possa contribuir para oferecer maior segurança na indicação da ocorrência e distribuição de áreas passíveis de exploração agrícola sustentável.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Localização da área e caracterização do meio físico

O município de Bela Vista está situado na Microrregião Bodoquena, Mesorregião Sudoeste do Estado do Mato Grosso do Sul, localizando-se nas coordenadas 22° 06' 32" de latitude sul e 56° 31' 15" de longitude oeste, apresentando uma superfície de aproximadamente 4.897 km<sup>2</sup> (Fig. 1).

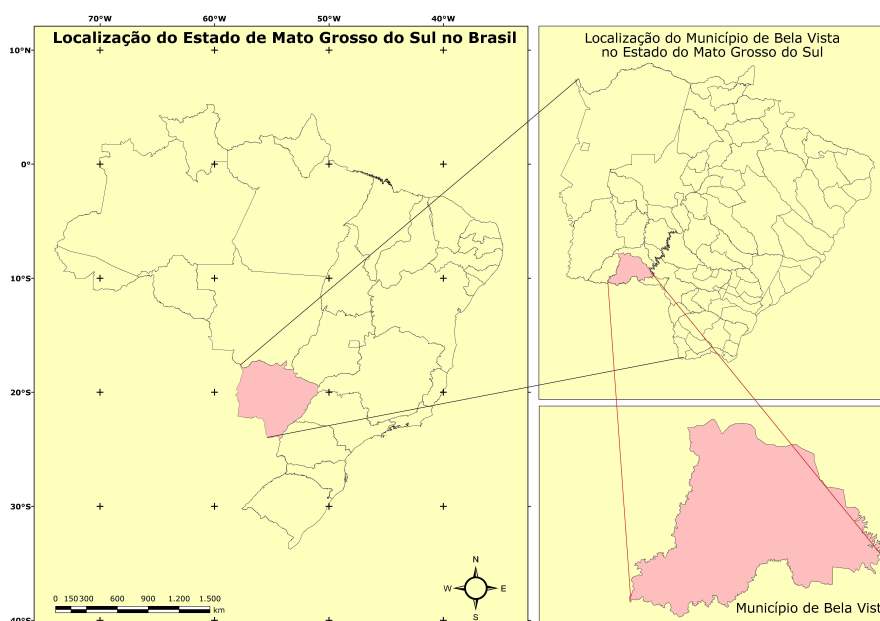


Figura 1. Mapa de localização do município de Bela Vista.



Caracteriza-se por apresentar um clima tropical seco e megatérmico com estação seca definida, que é classificado como Aw, segundo a classificação de Köppen. A temperatura média anual é de 22,7°C e a precipitação média anual é de 1.416 mm. O total das chuvas do mês mais seco é muito baixo, respectivamente, 18 e 20 mm, para os meses de julho e agosto. As maiores precipitações concentram-se nos meses de outubro a março. O diagrama de balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955) indica, para o município, tanto para condição de CAD de 100 ou 125 mm a existência de excedente hídrico nos meses de período mais chuvoso, ou seja, de outubro a março, com dois períodos de déficit hídrico, verificados nos meses de abril e entre os meses de junho a agosto. A reposição hídrica se dá de setembro a outubro, e em muito menor magnitude no mês de maio.

Os estudos geológicos existentes para o município de Bela Vista (MS), embora de caráter generalizado (BRASIL, 1982), indicam que o material geológico da área estudada pertence ao Complexo do Rio Apa do Pré-Cambriano, a Formação Cerradinho do Grupo Corumbá, a Formação Aquidauana e em menor porção ao Grupo São Bento, composto pelas Unidades Botucatu e pela Formação Serra Geral na sua porção leste.

Do ponto de vista geomorfológico, a área do município está inserida nas unidades morfoestruturais “**Depressão do Rio Paraguai**” e “**Planícies e Pantanais Mato-Grossenses**” (BRASIL, 1982).

A vegetação original do município de Bela Vista era composta basicamente por floresta tropical subcaducifólia, por floresta tropical subcaducifólia de várzea e por áreas com Cerradão e área de transição entre o Cerradão e a Floresta tropical subcaducifólia. Atualmente, verifica-se que apenas uma pequena porcentagem do município, cerca de 23%, ainda apresenta vegetação natural, incluindo neste total as áreas de unidades de conservação. O restante do município teve a sua vegetação natural removida ao longo dos anos, com o objetivo de dar lugar à utilização com pastagens e lavouras que atualmente cobrem aproximadamente 76% do município.

## 2.2. Informações temáticas

O processo de estratificação do ambiente natural do município de Bela Vista foi baseado no conceito de *unidade de paisagem*, 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), utilizando procedimentos computacionais elaborados por Rolim e Sentelhas (1999). A classificação climática foi realizada conforme proposto por Gonçalves et al. (2005).

**2) Evapotranspiração Potencial (EP)** - calculada, mensalmente, pelo método de Thornthwaite (1948). Com base na precipitação e na evapotranspiração potencial (THORNTHWAITTE; 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:

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

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

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

### **2.2.2. Geologia**

Os dados geológicos foram obtidos no levantamento de recursos naturais realizado pelo Projeto Radambrasil que cobre a área do município, que correspondente a Folha SF 21 - Campo Grande (BRASIL, 1982); complementados por observações de campo realizadas durante o Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do município de Bela Vista (EMBRAPA, 2007).

### **2.2.3 Geomorfologia**

As informações sobre a geomorfologia do município foram extraídas do levantamento de recursos naturais realizado pelo Projeto Radambrasil, conforme citado no item anterior. Dados do Shuttle Radar Topographic Mission - SRTM (UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY, 2005) e das cartas topográficas do IBGE, na escala de 1:100.000, além de dados dos sensores ETM +/Landsat 7, do ano de 2001, e Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres - CBERS de 2007, foram utilizados para melhorar o nível de detalhe das principais unidades geomorfológicas encontradas no município. Adicionalmente, foi elaborado o mapa de declividade das terras do município, conforme descrito a seguir.

#### **2.2.3.1 Declividade**

A declividade tem sido considerada um dos mais importantes atributos topográficos primários 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 declividade foi derivado do modelo digital de elevação (MDE) do município, a partir da utilização dos dados relativos às curvas de nível, com equidistância vertical de 40 m, hidrografia e pontos cotados contidos nas cartas topográficas do IBGE, na escala de 1:100.000, referentes às Folhas Fazenda Margarida, Boqueirão, Bela Vista, Campestre. O método escolhido para a elaboração do MDE foi baseado no ajustamento da superfície, utilizando o módulo TOPOGRID do software ARC/INFO. Em seguida, o mapa obtido foi reclassificado de acordo com as seguintes classes, conforme Embrapa (2006): 0 a 3%, 3 a 8%, 8 a 20%, 20 a 45% e > 45% (Figura 2).

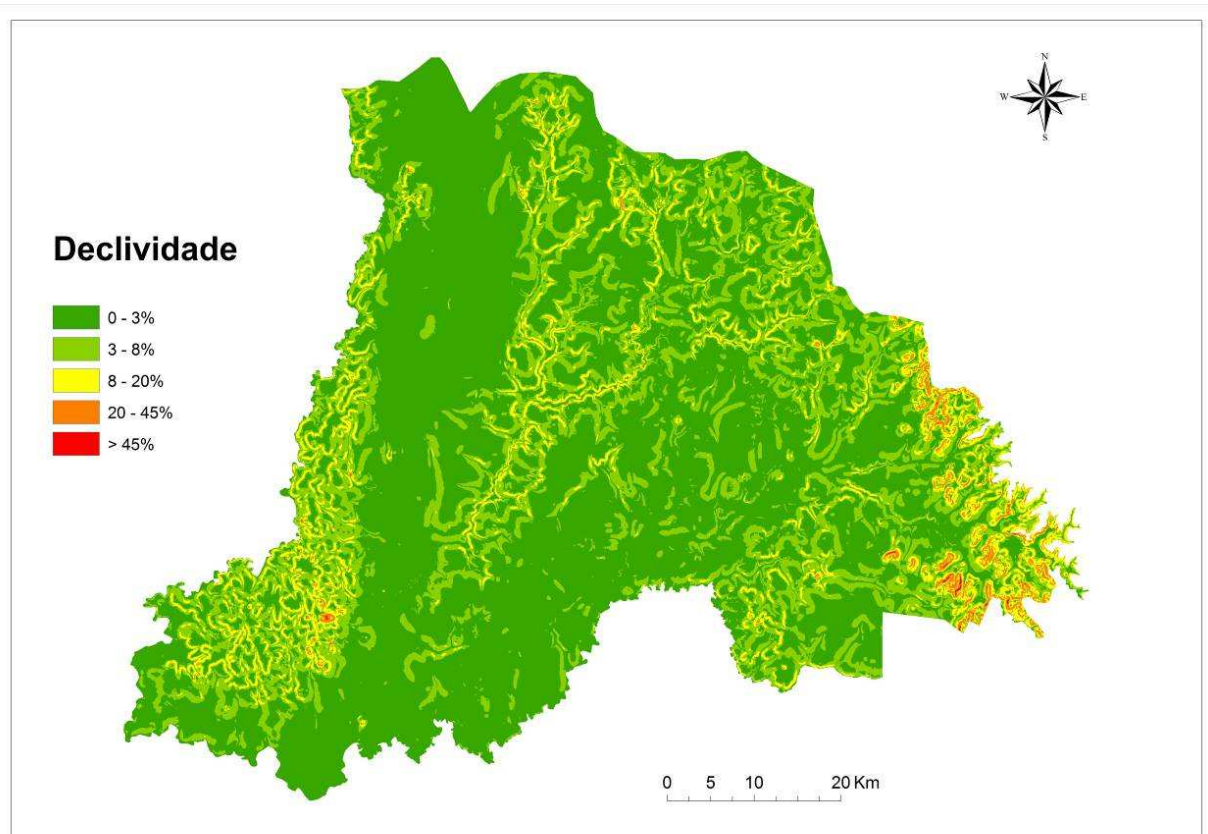


Figura 2. Mapa de declividade do município de Bela Vista.

#### 2.2.4 Solos

Os dados sobre os solos foram obtidos no Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do município de Bela Vista, na escala 1:100.000. Com base nas características das unidades de mapeamento 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.

##### 2.2.4.1 Fertilidade

A avaliação do nível de fertilidade natural dos solos permite o estudo dos níveis de fornecimento de minerais e de outras substâncias que 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) Solos eutróficos** - 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, normalmente, mais de 80% de saturação por bases, soma de bases acima de  $6 \text{ cmol}_c \text{ kg}^{-1}$  de solo e são livres de alumínio extraível na camada arável. A condutividade elétrica é menor que  $4 \text{ dS m}^{-1}$  a  $25^\circ\text{C}$  e a concentração de sódio menor que 6%.

**2) Solos distróficos** - 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) Solos álicos associados 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) Solos salino-sódicos** - 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. 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 a 25° C e a saturação por sódio acima de 15%. Conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

#### 2.2.4.2 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 textura, 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, optou-se por se realizar uma avaliação qualitativa com base na relação entre este parâmetro e a textura do solo, conforme utilizado por Sans et al. (2001). As classes consideradas foram:

**1) muito baixa** - nesta classe foram agrupados os solos que apresentam baixíssima capacidade de retenção de água, normalmente inferior a 20 mm de armazenamento de água na zona radicular. 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 Sans et al. (2001);

**2) baixa** - nesta classe foram agrupados os solos que apresentam baixa capacidade de retenção de água, ao redor de 20 mm de armazenamento de água na zona radicular. Solos considerados como pertencentes ao tipo 1 de acordo com Sans et al. (2001);

**3) 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, segundo Sans et al. (2001);

**4) 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%. De acordo com Sans et al. (2001), solos tipo 3.

Conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

#### 2.2.4.3 Drenagem interna

Excetuando-se as especificidades como a da cultura do arroz quando cultivado sob condição de inundação, as plantas cultivadas geralmente apresentam maiores produtividades quando cultivados em solos profundos e bem drenados. Desta maneira, as classes de drenagem interna dos solos considerados são descritas a seguir (EMBRAPA, 2006; EMBRAPA, 2000).

**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.

**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. São frequentes a ocorrência de gleização<sup>1</sup> e o acúmulo de material orgânico. Conforme pode ser visualizado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Valores de avaliação pedológica para as unidades de mapeamento.

Unidade de mapeamento	Classe Fertilidade Reserva Nutrientes	Capacidade de Água Disponível	Classe de Drenagem
PVAd1	distrófico	baixa	boa
PVAd2	distrófico	baixa	boa
PVAd3	distrófico	baixa	boa
PVAd4	distrófico	baixa	boa
PVAd5	distrófico	baixa	boa
PVd1	distrófico	baixa	boa
PVd2	distrófico	baixa	boa
PVd3	álico	baixa	boa
PVd4	distrófico	baixa	boa
PVd5	álico	baixa	boa
PVe1	eutrófico	moderada	boa
PVe2	eutrófico	moderada	boa
FXd	distrófico	baixa	imperfeita
GXk	eutrófico	muito baixa	ruim
RRd	distrófico	baixa	moderada
RRe	eutrófico	baixa	moderada
RLm	eutrófico	moderada	moderada
NVe1	eutrófico	alta	boa
NVe2	eutrófico	alta	boa
SXe1	distrófico	moderada	moderada
SXe2	distrófico	baixa	moderada
FTa	álico	moderada	moderada
FTe	eutrófico	moderada	moderada
LVd1	álico	moderada	boa

<sup>1</sup> É um processo pedogenético (de formação de solo) típico de ambiente com condições de redução, o que ocorre quando há saturação por água na maior parte do tempo, sendo então um indicativo desta condição. Quando as condições são aeróbicas, o aceptor final da cadeia respiratória dos microrganismos do solo é oxigênio, e sua eficiência na decomposição de materiais orgânicos pode chegar à decomposição completa em CO<sub>2</sub>.

LVd2	álico	moderada	boa
LVd3	álico	moderada	boa
LVd4	distrófico	moderada	boa
LVd5	distrófico	alta	boa
LVd6	álico	moderada	boa
LVd7	distrófico	alta	boa
LVd8	álico	moderada	boa
LVdf	distrófico	alta	boa
LVef	eutrófico	alta	boa

### 2.2.5 Fragilidade ambiental

A fragilidade ambiental das terras do município de Bela Vista, aqui entendida como risco potencial de degradação do ambiente natural, relacionada à erosão do solo, foi estimada com base no potencial natural de erosão (PNE) que os solos apresentam. O PNE, 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).

As classes de fragilidade ambiental, baseadas no PNE, empregadas neste trabalho são apresentadas na Tabela 2 exibida a seguir.

**Tabela 2.** Classes de Fragilidade Ambiental.

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

A seguir são descritos os procedimentos utilizados para a obtenção dos parâmetros da equação para cálculo do Potencial Natural de Erosão.

#### 2.2.5.1 Erosividade da Chuva (Fator R)

A erosividade da chuva para o município de Bela Vista 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 Bela Vista foi de 5.261  $Mj\ mm\ ha^{-1}\ h^{-1}\ ano^{-1}$ , valor considerado muito alto (ZARONI et al., 2007).

#### 2.2.5.2 Erodibilidade do Solo (fator K)

O fator de erodibilidade dos solos identificados no Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do município de Bela Vista (EMBRAPA, 2007) foi estimado pelo método indireto, 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 à proporção que cada componente tem na unidade de mapeamento. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Valores do fator K estimados para as unidades de mapeamento.

Unidade de mapeamento	Descrição da Unidade de Mapeamento	Fator_K
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.	0,11235
PVAd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, álico + PLINTOSSOLO HÁPLICÓ Distrófico típico, textura arenosa/média, todos A moderado, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,08963
PVAd3	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média e arenosa/média + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico típico, textura média, ambos fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,12478
PVAd4	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típico, textura média/média pouco cascalhenta + NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico textura média e arenosa cascalhenta, todos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,14576
PVAd5	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, álico, ambos A moderado, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,05770
PVd1	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico argissólico, média, ambos A moderado, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólia relevo plano.	0,09154
PVd2	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, álico +	0,07069

	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média muito cascalhenta e média, todos A moderado, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	
PVd3	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico álico + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto, ambos textura arenosa/média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,20784
PVd4	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico abrupto, textura arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico psamítico, textura média + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média muito cascalhenta e média, A moderado, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,12814
PVd5	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico arênico + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico, ambos textura arenosa/média + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, todos A moderado, álicos, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,16860
PVe1	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado.	0,02338
PVe2	ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico e latossólico + ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupto, ambos textura média/argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura argilosa + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico abrupto, textura média, todos A moderado, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado.	0,04671
GXk	GLEISSOLO HÁPLICO Carbonático vertissólico, textura argilosa, A moderado + GLEISSOLO MELÂNICO Carbonático típico, textura siltosa/argilosa, + PLINTOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, textura muito argilosa, ambos A chernozêmico, todos fase campo higrófilo de várzea, relevo plano.	0,00578
RLm	NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico, textura argilosa cascalhenta + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, textura argilosa e argilosa cascalhenta, A chernozêmico e A moderado, ambos fase cerrado/floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado.	0,14529
RRd	NEOSSOLO REGOLÍTICO Distrófico típicotípico, textura média/média pouco cascalhenta, + NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, textura média, + NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico léptico, ambos A moderado + NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico, textura média, todos fase cerrado, relevo ondulado e suave ondulado.	0,15318
RRe	NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, textura média e arenosa cascalhenta + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média muito cascalhenta e média, ambos A moderado + NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico, textura média, todos fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo ondulado e suave ondulado + AFLORAMENTO DE ROCHA relevo forte ondulado .	0,15874
NVe1	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico chernossólico, textura média/argilosa, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,01013
NVe2	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, ambos textura muito argilosa, A moderado + NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, textura média, A moderado, todos fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,04256
FTa	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico típico, textura média + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico abrupto, textura média, álico, ambos fase campo higrófilo de várzea + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólia, todos A moderado, relevo plano.	0,14087
FTe	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico abrupto, textura média, fase cerrado tropical subcaducifólio + GLEISSOLO HÁPLICO Carbonático vertissólico, textura argilosa, fase campo higrófilo de várzea, ambos A moderado, relevo plano e suave ondulado.	0,06141
FXd	PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura arenosa/média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média e arenosa/média, ambos A moderado, fase cerrado/floresta tropical subcaducifólia, relevo plano.	0,11343
SXe1	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico, textura média, + PLANOSSOLO NÁTRICO Ortico típico, textura média/argilosa, ambos A moderado, fase campo higrófilo de várzea, relevo plano.	0,11043

SXe2	PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico, textura arenosa/média, fase campo higrófilo de várzea + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico nátrico epiálico, + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico abrupático, ambos textura média, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, todos A moderado, relevo plano.	0,11607
LVd1	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, A moderado, álico, textura média, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,02634
LVd2	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, álico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média e média, ambos A moderado, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,06074
LVd3	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, álico + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura arenosa/média + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média muito cascalhenta e média, todos A moderado, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,05342
LVd4	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupático, textura arenosa/média, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,05342
LVd5	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado.	0,00986
LVd6	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, álico + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico psamítico, ambos textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,05306
LVd7	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico, ambos textura muito argilosa, A moderado, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo plano.	0,00858
LVd8	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, álico + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico e Eutrófico típico, textura arenosa/média + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média muito cascalhenta e média + PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Eutrófico abrupático, textura média, todos A moderado, fase cerradão/floresta tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,05270
LVdf	LATOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, textura muito argilosa e argilosa, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado e plano.	0,00650
LVef	LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado + NEOSSOLO LITÓLICO Chernossólico típico, textura média, ambos fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano.	0,02380

### 2.2.5.3 Comprimento de Rampa e Declividade (fator LS)

O fator LS foi obtido utilizando-se a rotina desenvolvida por Engel (2003) para o software ArcView, a partir do MDE do município. O resultado obtido para este fator é apresentado na Figura 3.

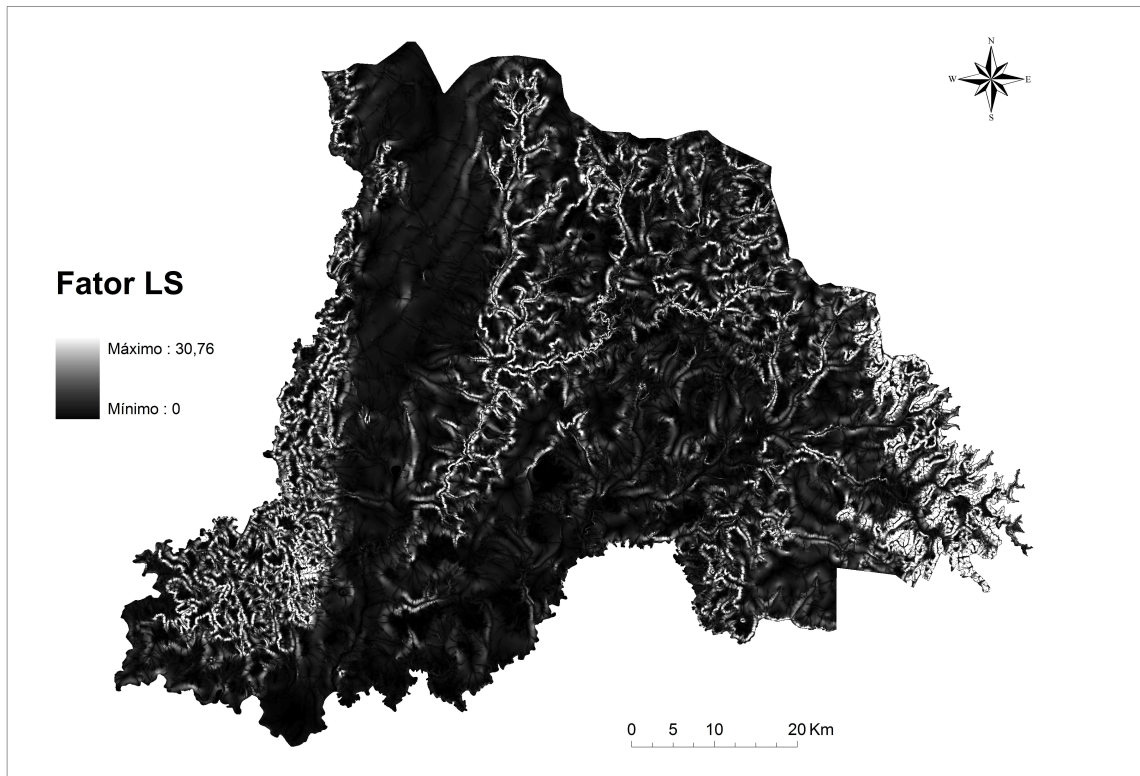


Figura 3. Mapa do fator topográfico (LS) do município de Bela Vista.

#### 2.2.5.4 Potencial natural de erosão

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

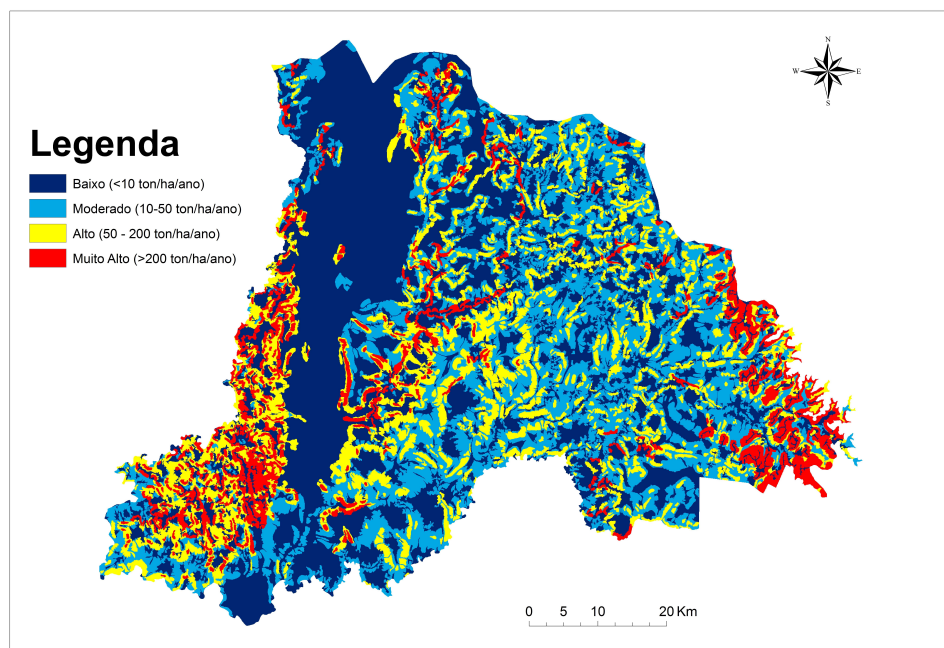


Figura 4. Mapa do potencial natural de erosão do município de Bela Vista.

### 2.2.6 Uso e Cobertura Vegetal das Terras

Para a elaboração do mapa de uso e cobertura vegetal das terras foram utilizadas imagens disponíveis do 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.

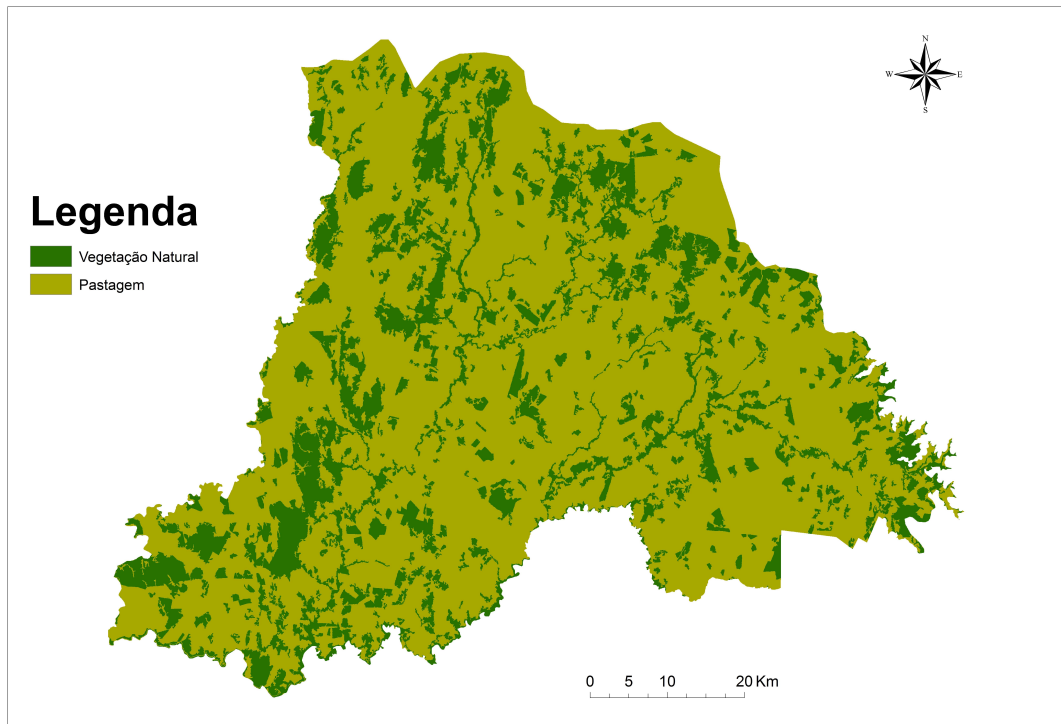
Sensor	Características	
CCD	Faixa espectral	Banda 1: 0,45 - 0,52 $\mu\text{m}$ (azul)
		Banda 2: 0,52 - 0,59 $\mu\text{m}$ (verde)
		Banda 3: 0,63 - 0,69 $\mu\text{m}$ (vermelho)
		Banda 4: 0,77 - 0,89 $\mu\text{m}$ (Infravermelho próximo)
		Banda 5: 0,51 - 0,73 $\mu\text{m}$ (pan)
	Resolução espacial	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 software de processamento de imagens ENVI versão 4.2 e recortadas com base no limite do município de Bela Vista 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 Positioning System) no campo por ocasião dos trabalhos de campo para elaboração do Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do município de Bela Vista (EMBRAPA, 2007).

Finalmente, foi realizada uma classificação supervisionada, utilizando o algoritmo de máxima verossimilhança (MAXVER) disponível no software 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 é assinalado à classe que tem a probabilidade mais alta (RICHARDS, 1999).

Em função das características de utilização das terras do município de Bela Vista, onde predomina a pecuária extensiva, conforme dados do último censo agropecuário (IBGE, 2007 a,b), e para atender aos objetivos deste estudo foram consideradas apenas três classes de uso e cobertura vegetal, que são: vegetação natural, que engloba áreas com vegetação primária e vegetação secundária em vários estágios e de diferentes tipos; pastagens em diferentes estágios de degradação; e áreas de agricultura e solo exposto (Figura 5). A partir de então foi elaborado o mapa de uso e cobertura das terras do estado, na escala de 1:100.000.



**Figura 5.** Classes de uso e cobertura vegetal do município de Bela Vista.

### **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 é apresentada na Figura 6, a sistemática empregada, que conjuga diferentes níveis de informação.

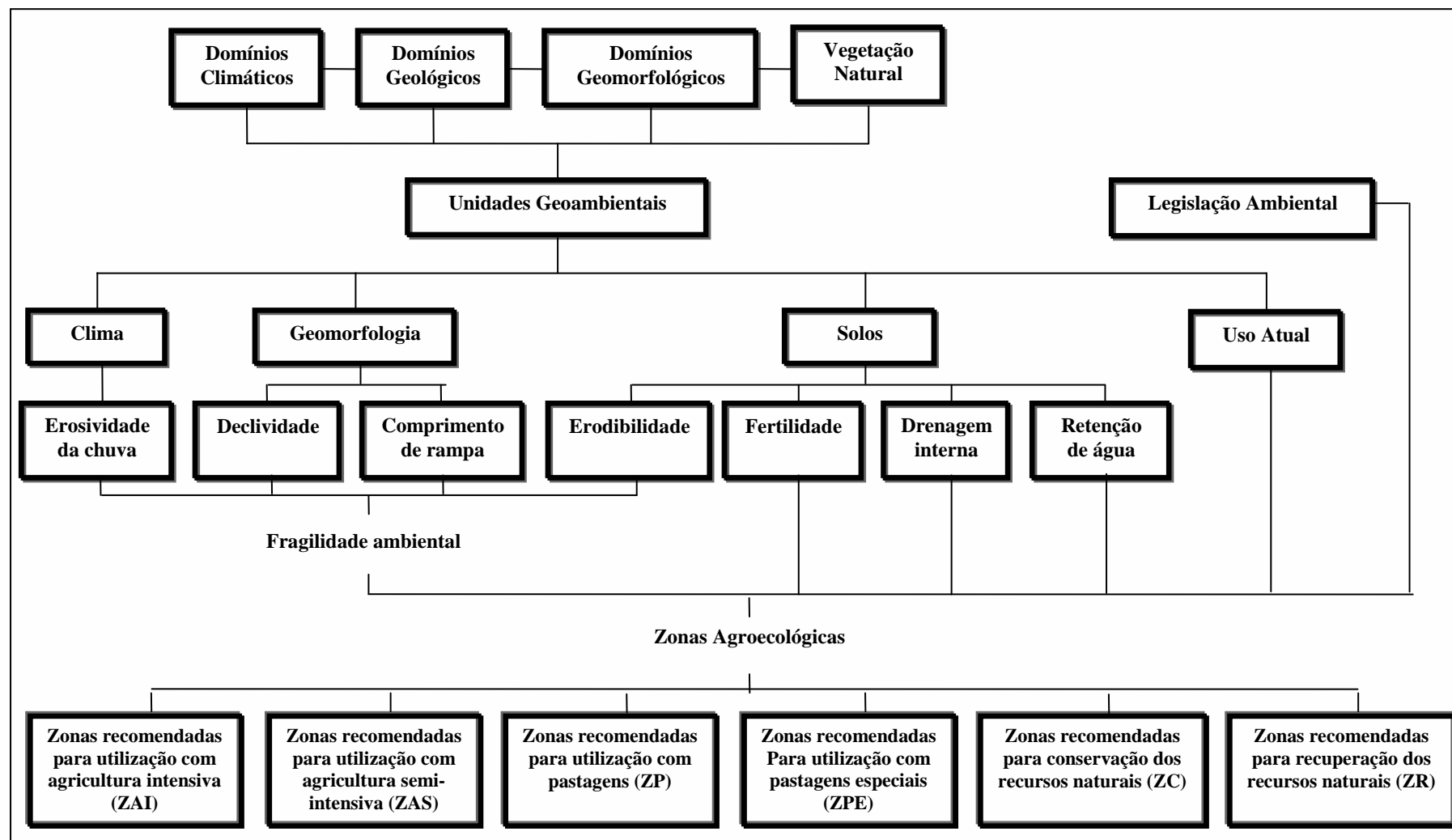


Figura 6. Diagrama da metodologia adotada para a elaboração do zoneamento agroecológico do estado do Mato Grosso do Sul.



### **2.3.1 Unidades Geoambientais**

As Unidades Geoambientais formam o 1º nível hierárquico do Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul, sendo, portanto, o de caráter mais generalizado. Estas refletem de maneira geral, as características geomorfoclimáticas 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 adaptadas ao nível de detalhe deste estudo. A descrição das regiões e suas respectivas zonas agroecológicas são exibidas a seguir.

#### *2.3.1.1. Região da Bodoquena (I)*

Esta região corresponde um conjunto serrano com altimetrias que variam entre 200 a 700 metros dispostos no sentido norte-sul que é colocado em evidência pelas depressões que o contornam e que por ele se insinuam. O bloco mais compacto representado pela serra da Bodoquena tem extensão aproximada de 200 km de comprimento por 50 km de largura.

A região da Bodoquena encontra-se muito falhada, fraturada e dobrada, originando feições muito complexas. O seu bloco mais compacto e representativo, a Serra da Bodoquena, compreende feições de relevos dobrados muito evoluídos e relevos cársticos. No relevo cárstico, o processo de dissolução gerou paisagens originais, muitas delas de interesse turístico, pelas suas formas exóticas.

Os relevos esculpidos na Formação Bocaina são intensamente dissecados e de formas colinosas, e contrasta com aqueles elaborados na Formação Cerradinho, que se caracterizam por apresentar grandes extensões aplanadas conservadas que interpenetram aos relevos topograficamente mais elevados da Formação Bodoquena.

O clima nesta região é caracterizado como Termoxeroquimênico atenuado - Tropical Atenuado do Centro-Sul de Mato Grosso do Sul". A temperatura média do mês mais frio é maior que 15° C. O período seco estende-se por 3 a 4 meses. A precipitação situa-se entre 1.200 e 1.500 mm anuais.

#### *2.3.1.2. Região de Transição Chaquenha (N)*

Esta região corresponde a uma superfície aplanada e inumada caracterizada como planícies coluviais pré-pantanal. Em meio à superfície baixa, com altimetrias de 100 a 130 m emergem relevos residuais que constituem as Elevações Residuais do Mato Grosso do Sul, com altimetrias variáveis entre 400 e 750 m.

O clima é do tipo Mesoxoroquimênico modificado "Tropical Brando do Sul de Mato Grosso do Sul"- Submesaxérica. As temperaturas médias do mês mais frio são menores que 20°C e maiores que 18°C. O período seco estende-se de 3 a 5 meses. A precipitação varia entre 1.000 e 1.700 mm anuais.

#### *2.3.1.3. Região da Depressão Aquidauana – Bela Vista (J)*

Essa região compreende uma extensa superfície, dobrada por processos de circundesnudação na borda ocidental da Bacia Paleozóica do Paraná. Posicionada altimetricamente entre 200 e 400 metros, com caimentos locais em direção à calha do rio Miranda.

Geologicamente esta unidade é representada por sedimentos paleo-mesozóicos, da Formação Aquidauana, tendo sequência sedimentar e intensa variação faciológica, porém, predominantemente arenosa; Formação Botucatu, constituída de arenitos eólicos com estratos cruzados e Formação Serra Geral com basaltos e arenitos intertrapiados.

A região é caracterizada pelo clima Mesoxeroquimênico modificado - Tropical Brando do Sul do Mato Grosso do Sul – Submesaxérica – As temperaturas do mês mais frio, estão entre 15°C e 20°C. A precipitação média situa-se entre 1200 e 1500 mm anuais, distribuídas durante 10 a 11 meses.

#### 2.3.1.4. Região da borda do planalto basáltico (D)

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 de 240 a 700 m. O clima é caracterizado como Mesoxeroquimênico modificado “Tropical Brando de Transição”. As temperaturas médias do mês mais frio são menores que 20°C e maiores que 18°C. O período seco estende-se por 2 meses. A precipitação situa-se entre 1.200 e 1.500 mm anuais.

#### 2.3.1.5. Região Chaquena (O)

Esta região corresponde ao prolongamento meridional da Região Pantaneira, constituindo-se numa vasta bacia de deposição, com altimetrias interiores a 100 m. Aloja sedimentos pleistocênicos e holocênicos com profundidades bastante variáveis. Distingue-se da Região Pantaneira, por apresentar formações superficiais com alto teor de sódio e cobertura vegetal chaquena (Savana Estépica). O clima é do tipo Mesoxeroquimênico modificado “Tropical Brando de Transição”- Submesoxérica. As temperaturas médias do mês mais frio variam entre 18°C e 20°C. O período seco estende-se de 3 a 5 meses. A precipitação varia entre 1.000 e 1.700 mm anuais,

As Unidades Geoambientais: Região da Bodoquena (I), Região de Transição Chaquena (N), Região da Depressão Aquidauana - Bela Vista (J), Região da Borda do Planalto Basáltico (D) e Região Chaquena (O), ocorrem no município de Bela Vista conforme pode ser visualizado na figura 7, exibida a seguir.

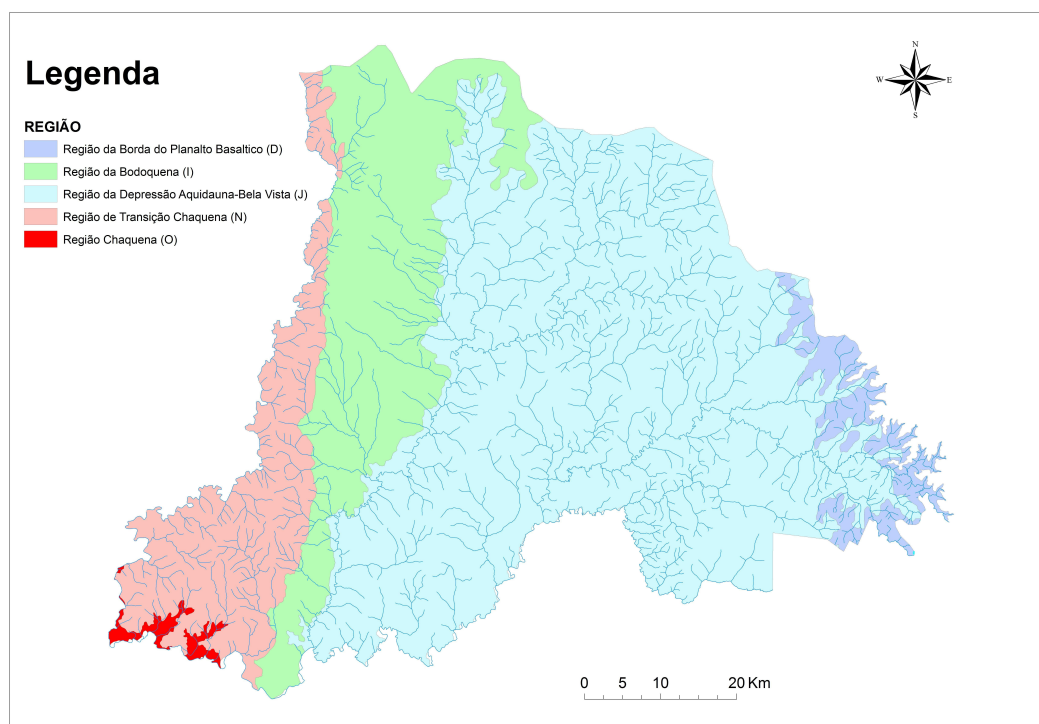


Figura 7. Unidades geoambientais do município de Bela Vista.

### 2.3.2 Legislação Ambiental

Em função da necessidade de delimitação dos espaços definidos pela legislação ambiental (AB'SABER, 1989), 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, a necessidade de preservação destas áreas.

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

No caso do município de Bela Vista, apenas foram consideradas 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).

### 2.3.3 Zonas Agroecológicas

Os parâmetros utilizados na definição das Zonas Agroecológicas são baseados na combinação das condições climáticas, geomorfológicas, pedológicas e de uso e cobertura das terras (Figura 5) 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 proposto.

As características das terras, identificadas no Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos do município de Bela Vista (EMBRAPA, 2008), 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 quanto à proteção ambiental (EMBRAPA, 2003).

Em seguida, as Zonas Agroecológicas foram subdivididas, em função de sua fragilidade ambiental, do potencial agroecológico 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 Bela Vista 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 na avaliação do potencial das Zonas Agroecológicas foram baseados nos aspectos climáticos, especialmente balanço hídrico, temperatura e índice hídrico de Thornthwaite, e 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) foi feita uma avaliação da aptidão para diferentes culturas, adequada a melhor opção de uso conforme Embrapa (2000). Assim, para cada zona foram definidas as melhores opções de utilização agrícola sustentável, em função das características ambientais e socioeconômicas que estas apresentam e das exigências das culturas.

#### *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 a motomecanização agrícola, englobando terras situadas em posição mais elevada na paisagem, em 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, e também as terras situadas em baixadas, 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 moderadas limitações a motomecanização. Ocorrem nas partes altas da paisagem, em 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 tecnicada. O reflorestamento com espécies exóticas 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 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 indicados 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 mais intensivas, quando estas estiverem associadas à perspectiva de maior rentabilidade, como o atendimento de nichos de mercado, podendo-se citar nesse caso 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). Especialmente, 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.

#### *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 encontra 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.

## 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.

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, uma opção é 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 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, situação em que a condição ambiental permitisse que as plantas manifestassem 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 dos itens 2.2.4.1, 2.2.4.2 e 2.2.4.3, e ainda, levados em consideração na avaliação da aptidão das culturas os 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 deficiência de estações meteorológicas com séries longas, utilizou-se o método de regressão múltipla visando caracterizar a variabilidade espacial entre as estações e os resultados do modelo probabilístico considerado.

O método de regressão "stepwise" (regressão passo a passo) com probabilidade de erro igual a 5% ( $\alpha = 0,05$ ) foi utilizado para determinar o conjunto de variáveis independente latitude, longitude e altitude, que melhor explicam a variável dependente, probabilidade anual de ocorrência de geadas brandas e severas calculadas e apresentadas por Camargo et al. (1990).

A espacialização da probabilidade de risco de ocorrência de geadas brandas e severas foi realizada em software de SIG, através de algoritmo de interpolação pelo inverso da distância ao quadrado, baseadas em latitude e longitude. Os mapas de probabilidade de ocorrência de geadas para o Estado do Mato Grosso do Sul foram classificados em 4 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.

O município de Bela Vista encontra-se na classe de baixo risco para geadas severas e de médio risco para geadas brandas. Procurando melhorar esta interpretação, utilizou-se uma correlação do risco ocorrência de geadas com a altimetria local, derivada do modelo digital de elevação. Assim, 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 (PILLAR, 1995). Assim, com base na distribuição da temperatura, calculada segundo Alfonsi et al. (2002), as plantas foram enquadradas com relação às maiores ou menores necessidades para o atingimento das mais altas produtividades, conforme Tabela 6.

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, com o comportamento e qualidade dos solos e no tocante às possibilidades de alternativas de uso e manejo para fins essencialmente agrícolas (EMBRAPA, 1988).

### 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 aqueles 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 objetivou, principalmente, fornecer critérios referentes às condições das terras e que interferem, direta ou indiretamente, no comportamento e qualidade dos solos, 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 as unidades de mapeamento em grau de detalhamento compatível, as fases de vegetação são 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. Reconhecidamente, além do significado pedogenético, as distinções em questão assumem ampla implicação ecológica, a qual abre possibilidade para o estabelecimento de relações entre unidades de solo e sua aptidão agrícola, aumentando, pois, a utilidade dos mapeamentos de solos.

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 descrições de vegetação empregadas pela Embrapa Solos (baseada na percentagem de folhas decíduas), associadas 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	

Segundo Gausson (1954), mês seco seria aquele em que:

- registram-se menos de 10 mm de chuva, a uma temperatura média inferior a 10°C;
- registram-se menos de 25 mm de chuva, a uma temperatura média compreendida entre 10 a 20°C;
- registram-se menos de 50 mm de chuva, a uma temperatura média compreendida entre 20 a 30°C; e
- registram-se menos de 75 mm de chuva, a uma temperatura média superior a 30°C.

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 feita considerando-se a adoção de um pacote tecnológico (adubação técnica, sementes/mudas certificadas, práticas de controle da erosão, rotação/sucessão de culturas anuais, entre outras) satisfatório (todas as culturas em todas as regiões) 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 poderemos, em condições extremas, ter culturas apropriadas em ambientes de elevado potencial produzindo menos que ambientes identificados como relativamente desfavoráveis.

A influência que cada característica climática e edáfica, com suas respectivas classes, exerce sobre a produção/produtividade das culturas avaliadas foi definida através de revisão bibliográfica e 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 (item 2.3.3), foram também considerados os parâmetros climáticos apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8 que se seguem:

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

Cultura	Classes de aptidão			
	Boa	Regular	Marginal	Inapta
Abacaxi	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Arroz de sequeiro	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Banana	> 25	> 15 e < 23	< 15	< 10
Citrus	> 20	> 10 e < 20	< 10	< 5
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
Milho	> 23	> 15 e < 23	< 15	< 10
Milho Safrinha	> 15	> 10 e < 15	< 10	< 5
Soja	> 23	> 15 e < 23	< 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			
	Boa	Regular	Marginal	Inapta
Abacaxi	1	2	3	4
Arroz de sequeiro			Cultura de verão	
Banana	1	2	3	4
Citrus	1 ou 2	3	4	4
Goiaba	1 ou 2	3	4	4
Mamão	1	2	3	4
Manga	1	2	3	4
Maracujá	1	2	3	4
Milho			Cultura de verão	
Milho safrinha	1	2	3	4
Soja			Cultura de verão	
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 de acordo com o período seco (meses).

Cultura	Classes de aptidão			
	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
Arroz de sequeiro	indiferente	indiferente	indiferente	6 a 8 ou 8 a 10
Banana	1 a 2	2 a 4	0 a 1	6 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
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	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Milho	2 a 4	1 a 2 ou 4 a 6	6 a 8	0 a 1 ou 8 a 10
Milho safrinha	1 a 2	2 a 4	0 a 1	6 a 8 ou 8 a 10
Soja	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

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Zoneamento Agroecológico do município de Bela Vista foram identificadas e delineadas 4 Unidades Geoambientais (1º nível hierárquico), descritas no item anterior, das quais se originaram 6 Zonas Agroecológicas (2º nível hierárquico), conforme resultados exibidos a seguir:

#### 3.1 Zonas Agroecológicas

Os limites das Zonas Agroecológicas (2º nível hierárquico) consideradas no Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul foram ajustados de maneira a atender aos requisitos de escala cartográfica utilizada neste trabalho (1:100.000). A descrição geral das zonas agroecológicas identificadas para o município de Bela Vista são apresentadas a seguir.

##### 3.1.1 *Unidade recomendada para utilização com agricultura intensiva - ZAI*

As terras enquadradas nesta zona agroecológica ocorrem em áreas de relevo plano (81,0% da área), suave ondulado (17,8%) e ondulado (0,5%), e são formadas essencialmente por solos classificados como Latossolos Vermelho Distróficos e, em menor proporção, Argissolos Vermelhos distróficos e Nitossolos Vermelhos eutróficos. A maior parte da área desta zona agroecológica é utilizada com pastagens (81,0%), enquanto que 19,5% ainda possuem vegetação natural. Em função de suas características ambientais apresenta baixa fragilidade ambiental. Ocupam cerca de 190 ha, que representam aproximadamente 39% das terras do município.

##### **Principais limitações**

A maior parte dos solos componentes desta zona apresenta apenas ligeiras limitações para utilização agrícola, exclusivamente pela moderada fertilidade natural e conseqüente reserva de nutrientes para as plantas. Todavia, em face da baixa fragilidade ambiental e aos sistemas de produção normalmente adotados para a produção intensiva, indicam que este grau de limitação de fertilidade é facilmente corrigível. Vale ressaltar que os teores de fósforo assimilável são baixos assim como, na maioria dos solos brasileiros e conseqüentemente requerem maiores cuidados na adubação 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 regular para utilização com lavouras intensivas considerando um nível tecnológico de médio a alto, para as culturas de abacaxi (boa), milho safrinha (regular), soja (regular), e milho (regular). No entanto é passível ser também utilizados com cultivos menos intensivos como: uva, maracujá, citrus, goiaba, manga e mamão. Além destas culturas a área apresenta aptidão para reflorestamento com espécies exóticas e pastagens. Todavia, vale ressaltar que a proximidade dessas terras com áreas de proteção legal requerem cuidados especiais de manejo do solo para a produção agropecuária sustentável.

A figura 8 exibida a seguir apresenta a distribuição e ocorrência das áreas classificadas como Zonas Agroecológicas indicadas para uso intensivo no município de Bela Vista – MS.

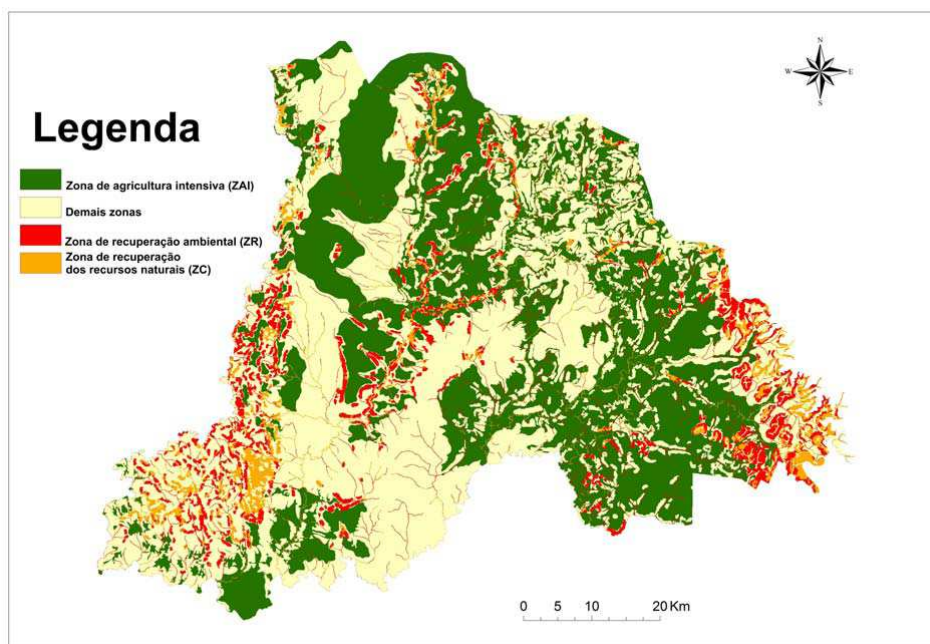


Figura 8. Zonas agroecológicas recomendadas para uso intensivo (ZAI) no município de Bela Vista.

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

Esta zona agroecológica ocorre predominantemente em áreas de relevo plano (79,5%), suave ondulado (19,5%) e ondulado (1,2%).

As terras desta zona são dominadas por solos classificados como Planossolos Hápicos eutróficos e Argissolos Vermelhos eutróficos, Nitossolos Vermelhos eutróficos e Plintossolos Argilúvicos eutróficos. É utilizada predominantemente com pastagens (73,6%). Vale ressaltar que entre as terras avaliadas nesta classe 27%, ou o equivalente aproximadamente 4.500 hectares, ainda apresentam vegetação natural.

Em função de suas características ambientais e posição na paisagem as terras desta classe apresentam moderada fragilidade ambiental. Ocupam uma área total de 16.655 ha e está localizada principalmente na porção sudeste do município próximo à divisa com o município de Caracol.

### Principais limitações

A principal limitação desta zona é a sua moderada fragilidade ambiental, condicionada basicamente pelo maior comprimento de rampa, que torna esta zona moderadamente suscetível à erosão. Embora apresente nível de fertilidade natural moderado, os teores de fósforo assimilável, são relativamente baixos, assim como, na maior parte dos solos do Brasil, requerendo-se maiores cuidados na adubação para que seja possível atingir produtividades superiores.

### Potencial agroecológico

Devido a sua moderada fragilidade ambiental esta zona é mais recomendada para utilização com lavouras semi-intensivas, embora também seja possível e sustentável, sua utilização com pastagens. Em função de suas características ambientais esta zona apresenta aptidão para diferentes culturas classificadas de regular a boa para utilização, considerando um nível tecnológico de médio a alto. As culturas avaliadas são a uva, os citrus, o maracujá, a goiaba, a manga, o mamão e a banana. Além destas culturas a área tem aptidão para reflorestamento com espécies exóticas e pastagens.

A figura 9 apresentada a seguir mostra a ocorrência e a distribuição desta zona agroecológica recomendada para cultivo semi-intensivo no município de Bela Vista.

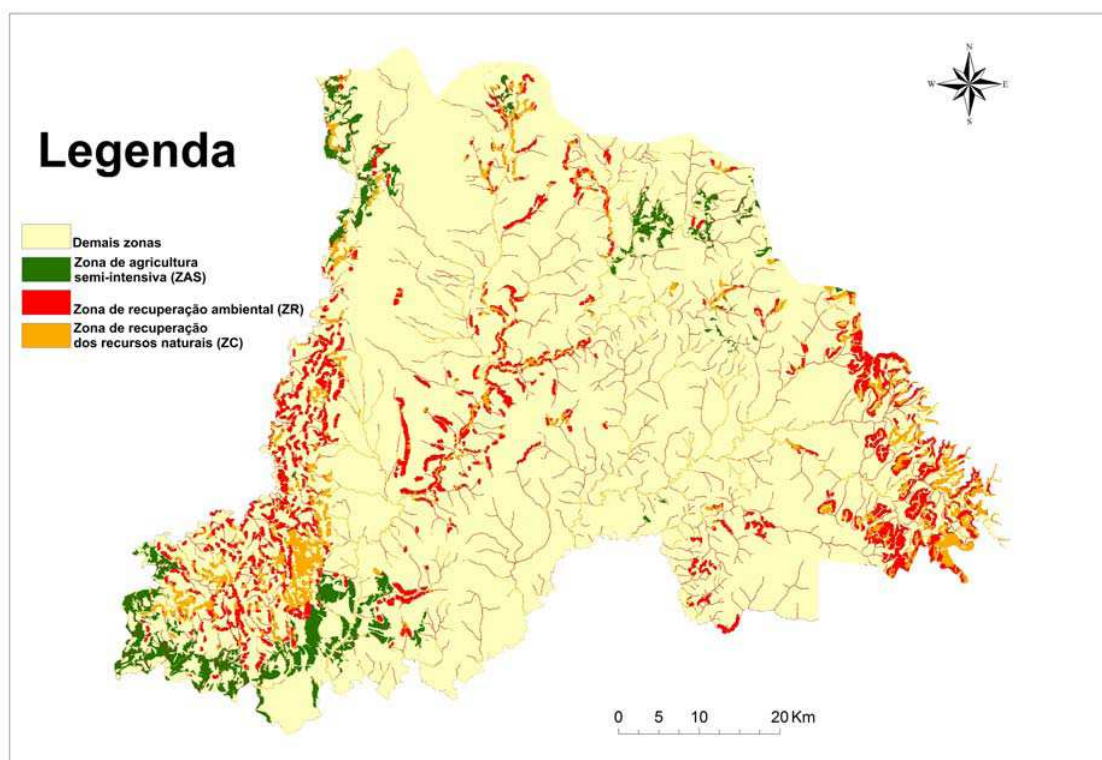


Figura 9. Zonas agroecológicas recomendadas para uso semi-intensivo (ZAS) no município de Bela Vista.

#### 3.1.3 Zonas recomendadas para conservação dos recursos naturais - ZC

Esta zona ocupa uma área de 23.234,88 ha e é caracterizada por apresentar áreas com fragilidade ambiental muito alta e áreas com restrições de uso relacionado com a legislação ambiental onde a vegetação natural ainda está presente em diferentes estágios de conservação. As terras enquadradas nesta zona ocorrem normalmente sob condições de relevo plano (21,8%), relevo suave ondulado (28,2%), ondulado (40,3%) e forte ondulado (9,2%).

### 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 Bela Vista 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 (98,4% das áreas ainda apresentam vegetação natural). Não devem ser utilizadas por qualquer tipo de exploração antrópica, pois podem, facilmente serem degradadas. A figura 10 mostra a ocorrência e a distribuição da zona agroecológica de conservação (ZC) no município de Bela Vista.

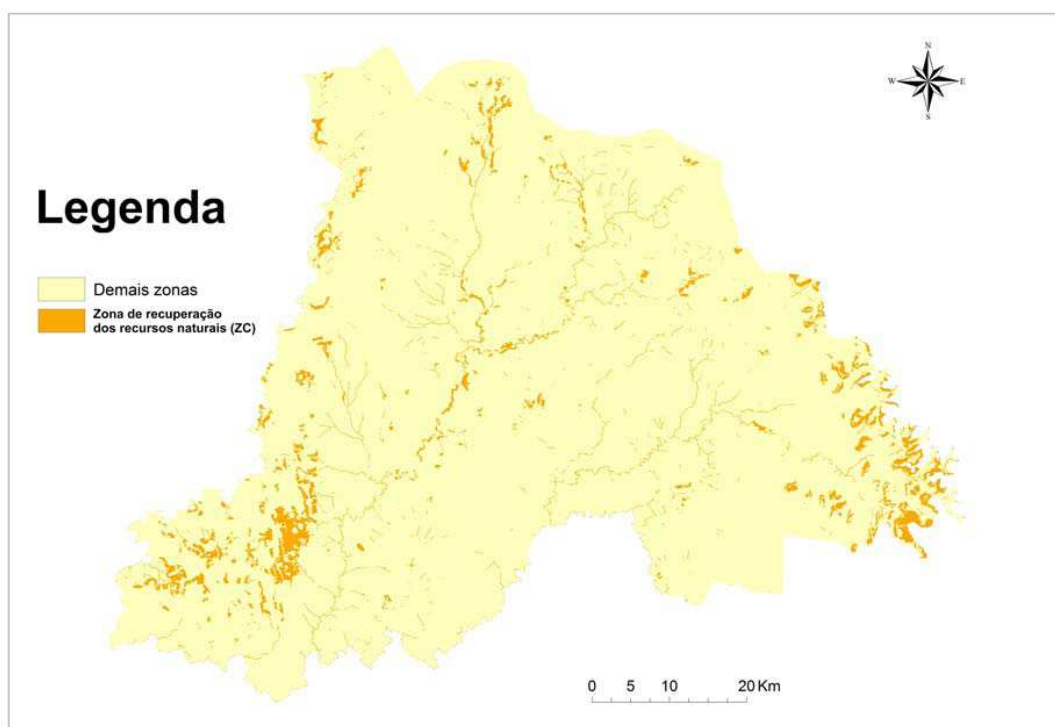


Figura 10. Zonas agroecológicas para conservação (ZC) no município de Bela Vista.

#### 3.1.4 Zonas recomendadas para recuperação ambiental - ZR

Estas áreas se encontram 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 Bela Vista 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 (SAFs) 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 à 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 no município de Bela Vista ocupam 39.600 ha, que representam pouco mais de 8% das terras do município. Apresentam as mesmas características da Zona de Conservação, todavia, nesta zona a presença de vegetação é praticamente nula que fora retirada para dar lugar à pastagem. Ocorrem sob condições de relevo plano e suave ondulado (58,65 %) e ondulado e forte ondulado (41,23%).

### Principais limitações

A principal razão para o enquadramento destas áreas como zona recomendada para recuperação dos recursos naturais é a sua elevada fragilidade ambiental determinada pelas características dos solos e do relevo, além das restrições impostas pela legislação ambiental em vigor.

A figura 11 exibida a seguir apresenta a distribuição da zona agroecológica de recuperação (ZR) no município de Bela Vista.

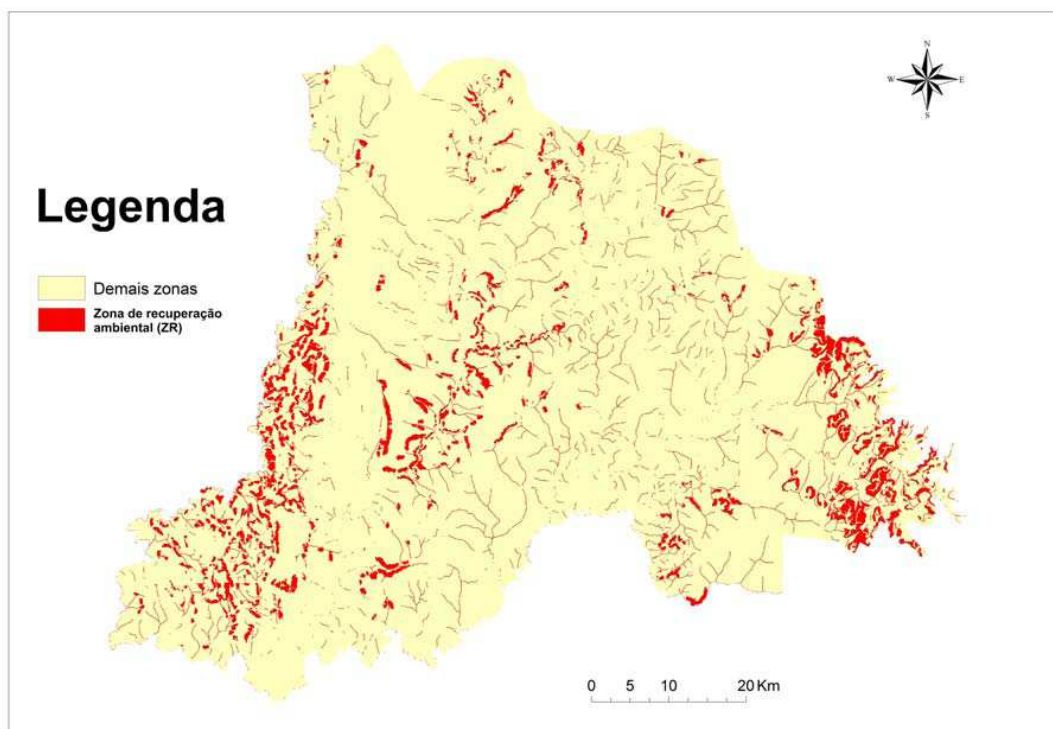


Figura 11. Zonas agroecológicas para recuperação (ZR) no município de Bela Vista.

### 3.1.5 Zonas recomendadas para pastagem - ZP

Esta zona agroecológica ocupa 175.083,04 hectares que equivalem a cerca de 35% das terras do município de Bela Vista. Ocorrem predominantemente em áreas de relevo plano (52,3% da área) e suave ondulado e ondulado (47,5%). Nessa zona ocorrem essencialmente os Argissolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos Distróficos e Latossolos Vermelhos distróficos e em menor proporção por Planossolos Háplicos eutróficos. A maior parte da área desta zona agroecológica é utilizada com pastagens (78,1%), enquanto que mais de 21% ainda possuem vegetação natural, que, via de regra, deverão ser mantidas. Sua ocorrência dominante é no centro e extremo oeste do município na unidade geambiental de Depressão Aquidauna-Bela Vista.



### Principais limitações

A maior parte dos solos componentes desta zona apresenta muito baixa ou limitada reservas de nutrientes, baixa capacidade de retenção de água pela pequena profundidade efetiva e drenagem variando de boa a imperfeita. Apesar da dominância de condições de relevo favoráveis a implantação de pastagens, com declividade inferior a 8%, a moderada fragilidade ambiental dessas terras, em especial devido ao alto potencial natural de erosão, recomenda a não utilização das terras desta unidade quando da presença de vegetação natural.

A figura 12 apresenta a distribuição e ocorrência das áreas classificadas como zonas agroecológicas indicadas para pastagem no município de Bela Vista.

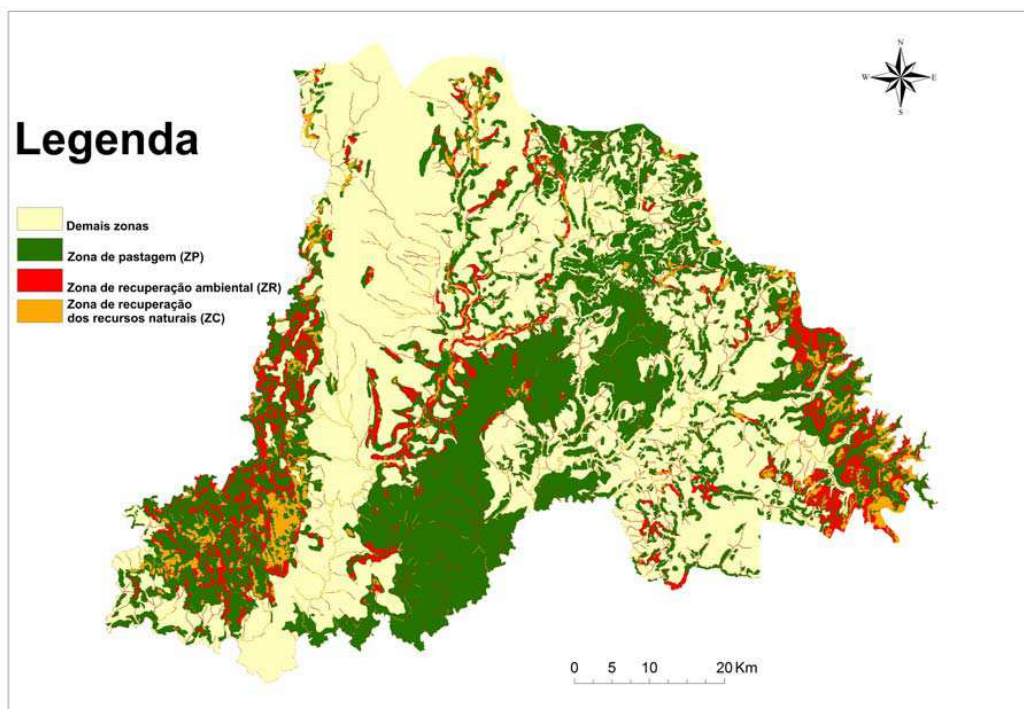


Figura 12. Zonas agroecológicas para pastagem (ZP) no município de Bela Vista.

#### 3.1.6 Zonas recomendadas para pastagem especial - ZPE

Esta zona agroecológica ocupa cerca de 44.940 ha que equivalem a aproximadamente 9% das terras do município de Bela Vista. Ocorrem quase que exclusivamente em áreas de relevo plano (96,7% da área) e são formadas por solos das classes dos Plintossolos e Gleissolos Háplicos, dominantes nas unidades de mapeamento de solos FXd (12,1%), GXK (87,5%) do mapa de solos do município de Bela Vista. A maior parte da área desta zona agroecológica encontra-se sob cobertura de sob pastagem (73%) e vegetação natural (27%).

### Principais limitações

A totalidade dos solos componentes desta zona apresenta limitações de drenagem natural, sendo sua utilização indicada exclusivamente para o cultivo de pastagem adaptada ou para a cultura do arroz. Todavia, em face das condições ambientais dessas terras, recomenda-se que quando há presença de vegetação natural as terras desta unidade agroecológica não sejam empregadas para a produção, e sim incorporadas como áreas de reserva legal.

A figura 13 apresenta a distribuição e ocorrência das áreas classificadas como zonas agroecológicas indicadas para pastagem especial no município de Bela Vista.



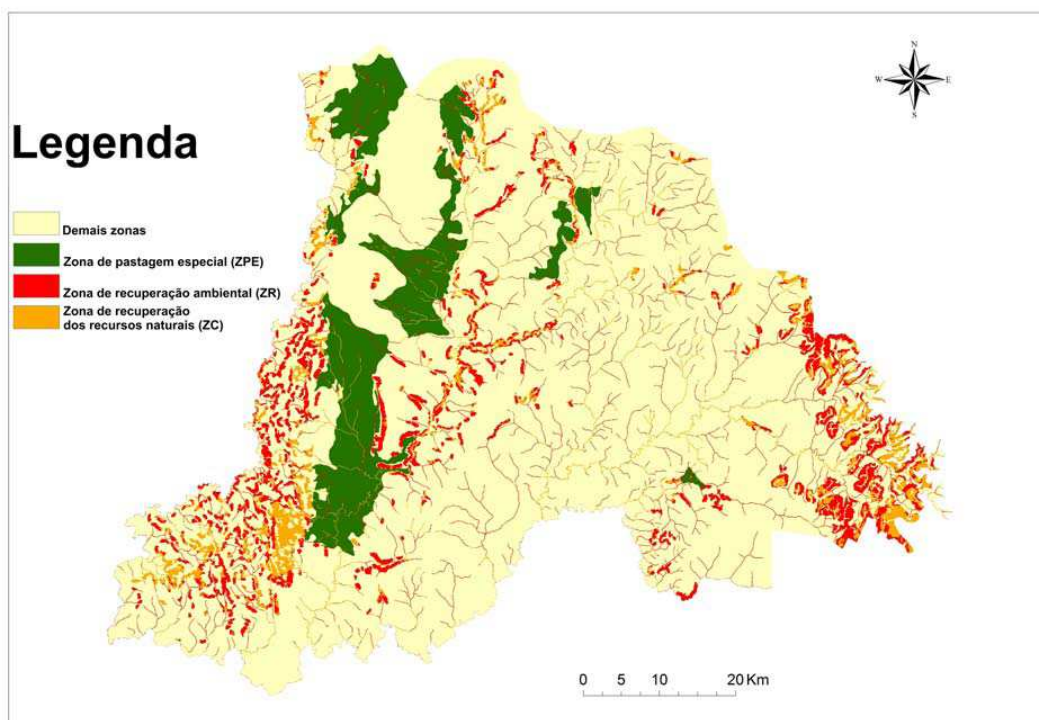


Figura 13. Zonas agroecológicas para pastagem especial (ZPE) no município de Bela Vista.

A figura 14 exibida a seguir mostra a distribuição percentual das terras do município de Bela Vista-MS em função das zonas agroecológicas identificadas.

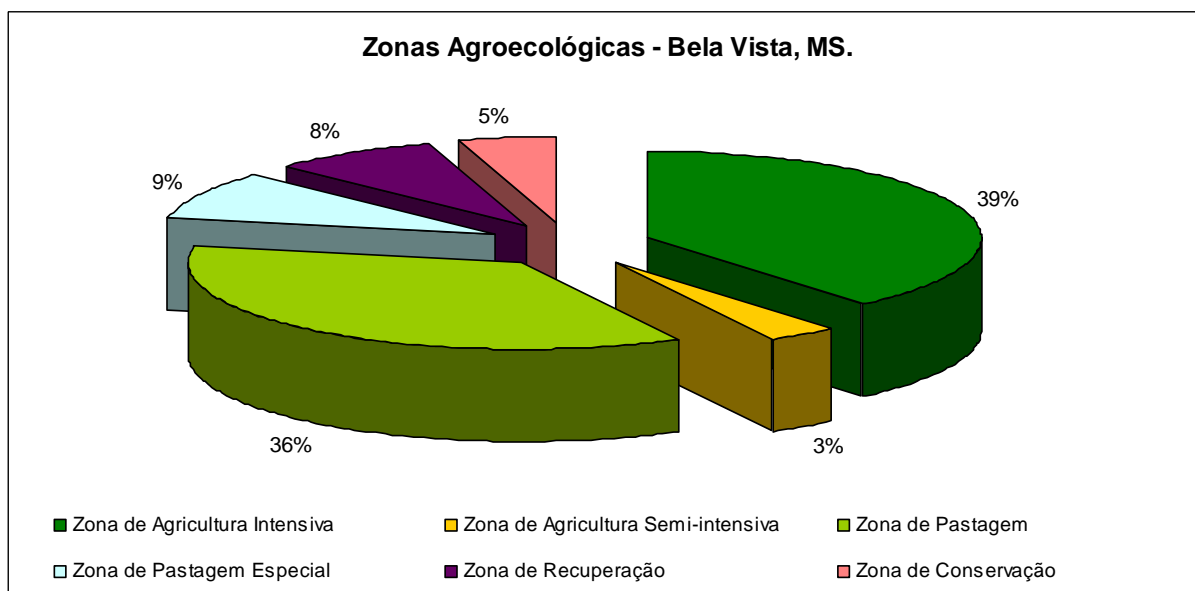


Figura 14. Distribuição percentual da ocorrência das zonas agroecológicas segundo o Zoneamento Agroecológico do Município de Bela Vista.

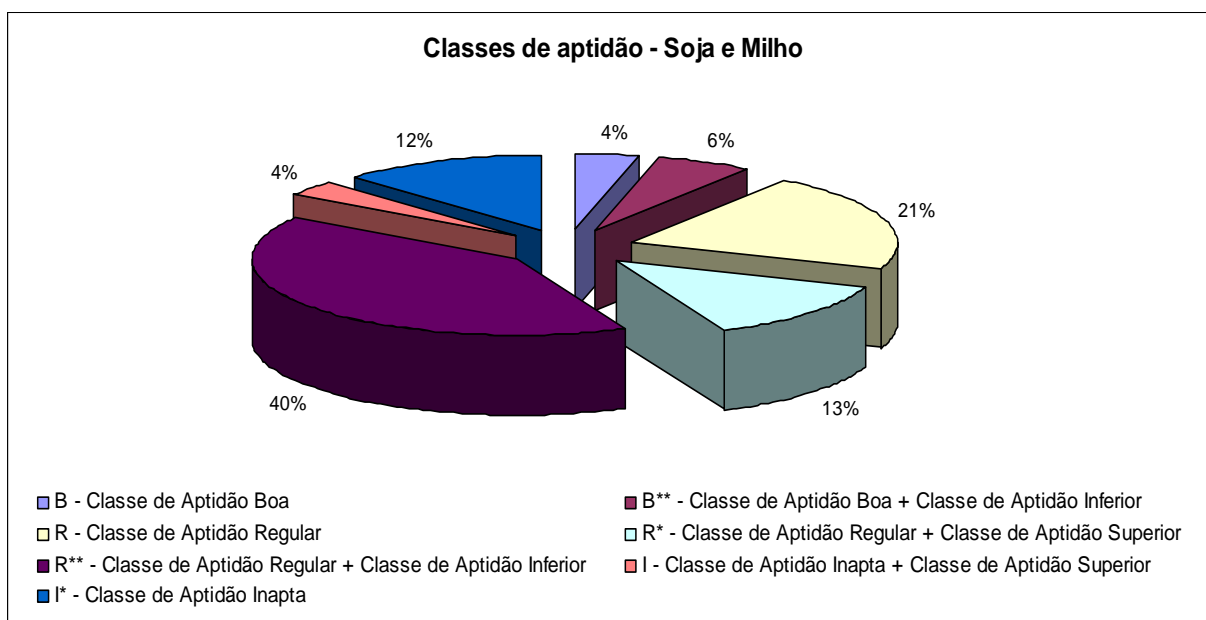
Dentre as áreas indicadas para utilização – Zona Agroecológica de Agricultura Intensiva – Zona Agroecológica de Agricultura Semi-Intensiva – Zona Agroecológica de Pastagem e Zona Agroecológica de Pastagem especial, podemos apresentar nas tabelas a seguir os seguintes resultados:

As tabelas 9, 10 e 11 exibem as áreas em km<sup>2</sup> com as interpretações para as diferentes classes de aptidão avaliadas por conjunto de culturas, por zona agroecológica indicada.

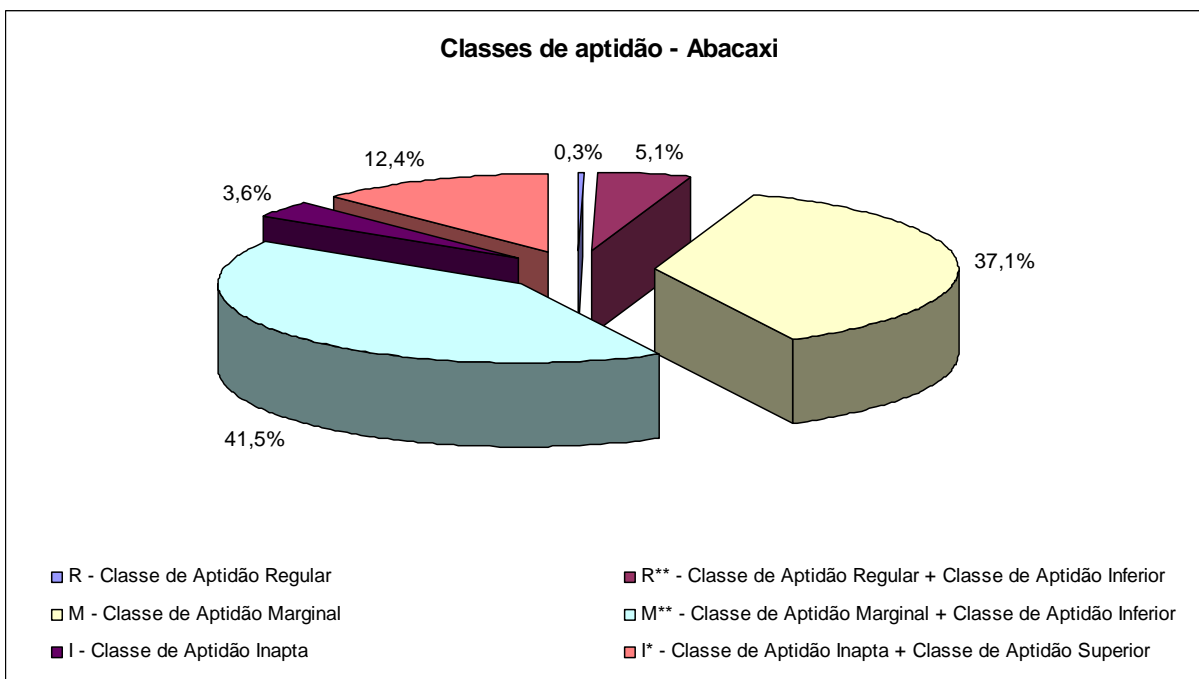
**Tabela 9.** Área em km<sup>2</sup> por classes de aptidão por conjunto de culturas nas zonas agroecológicas indicadas para sistema intensivo de manejo (ZAI).

CULTURA	CLASSE DE APTIDÃO									
	B	B**	R	R*	R**	M	M*	M**	I	I*
Soja e milho	73,3	113,4	394,5	242,8	771,4				68,1	235,0
Milho safrinha				0,1	884,8	232,0	26,0		42,1	3,1
Abacaxi			5,8	0,0	96,7	704,7	0,1	788,1	68,1	235,0

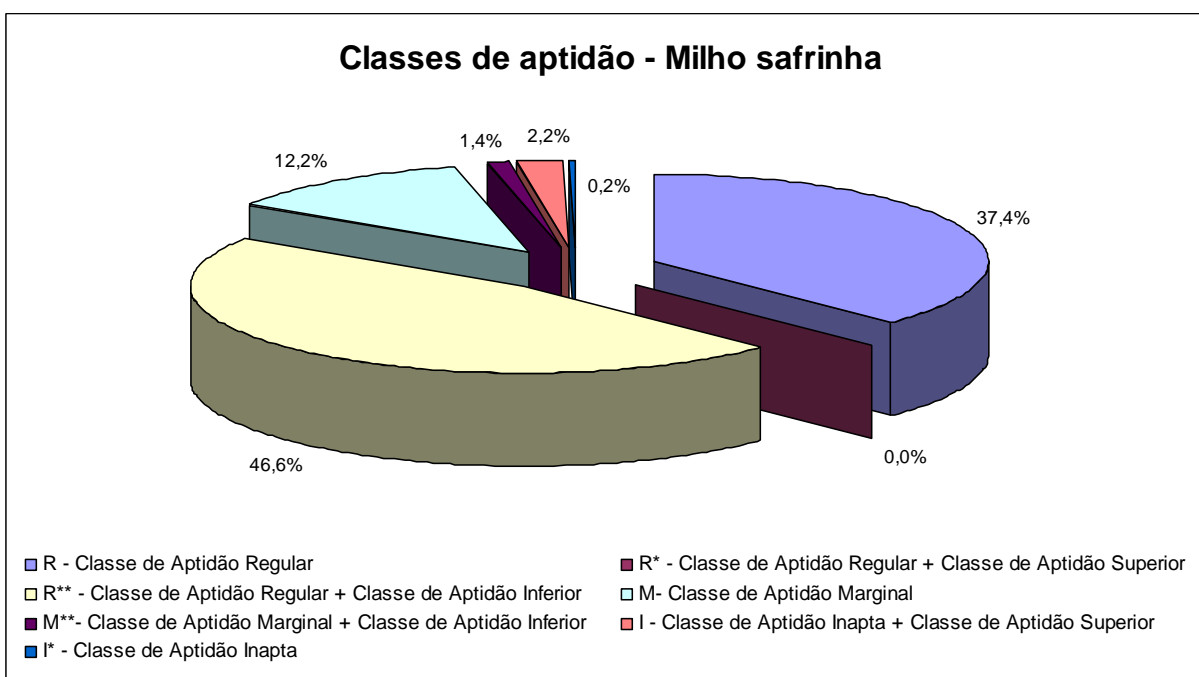
As figuras 15, 16, 17, 18, 19 e 20 exibidas a seguir mostram a ocorrência percentual das classes de aptidão por grupo de culturas indicadas para as zonas agroecológicas de agricultura intensiva no município de Bela Vista.



**Figura 15.** Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para as culturas da soja e milho nas terras da zona agroecológica indicadas para uso com agricultura intensiva.



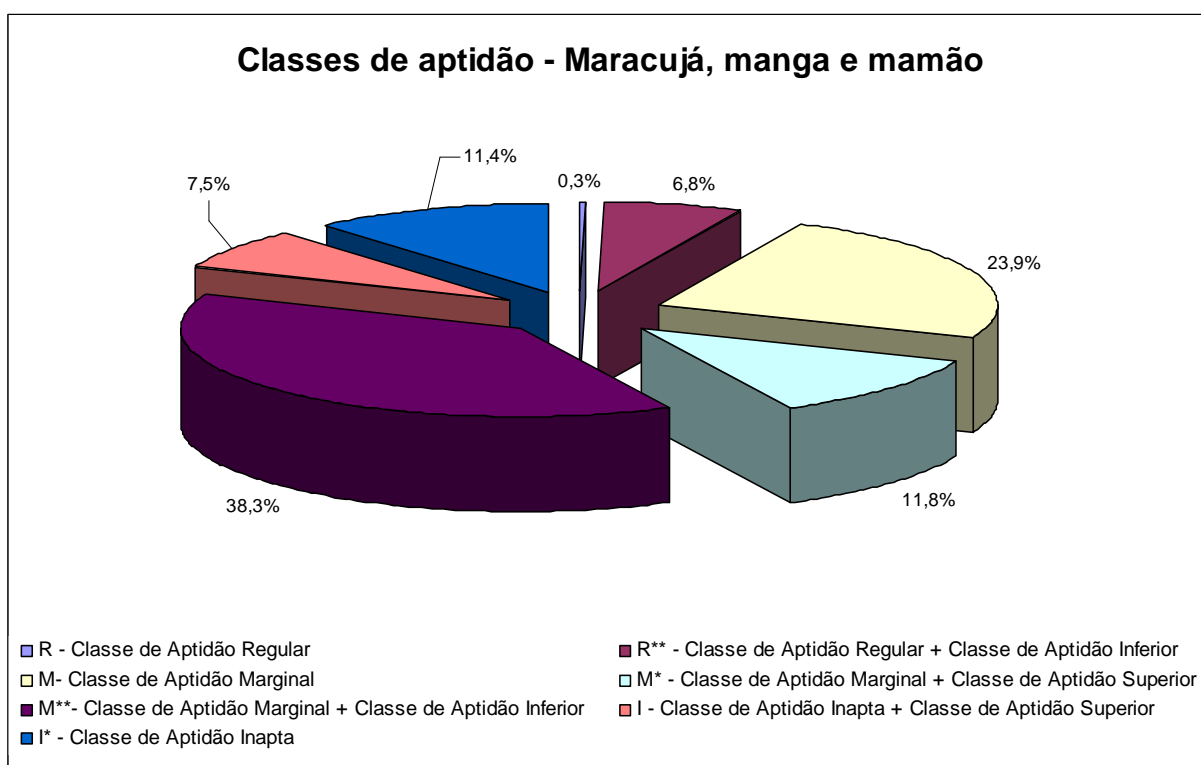
**Figura 16.** Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para a cultura do abacaxi nas terras da zona agroecológica indicadas para uso com agricultura intensiva.



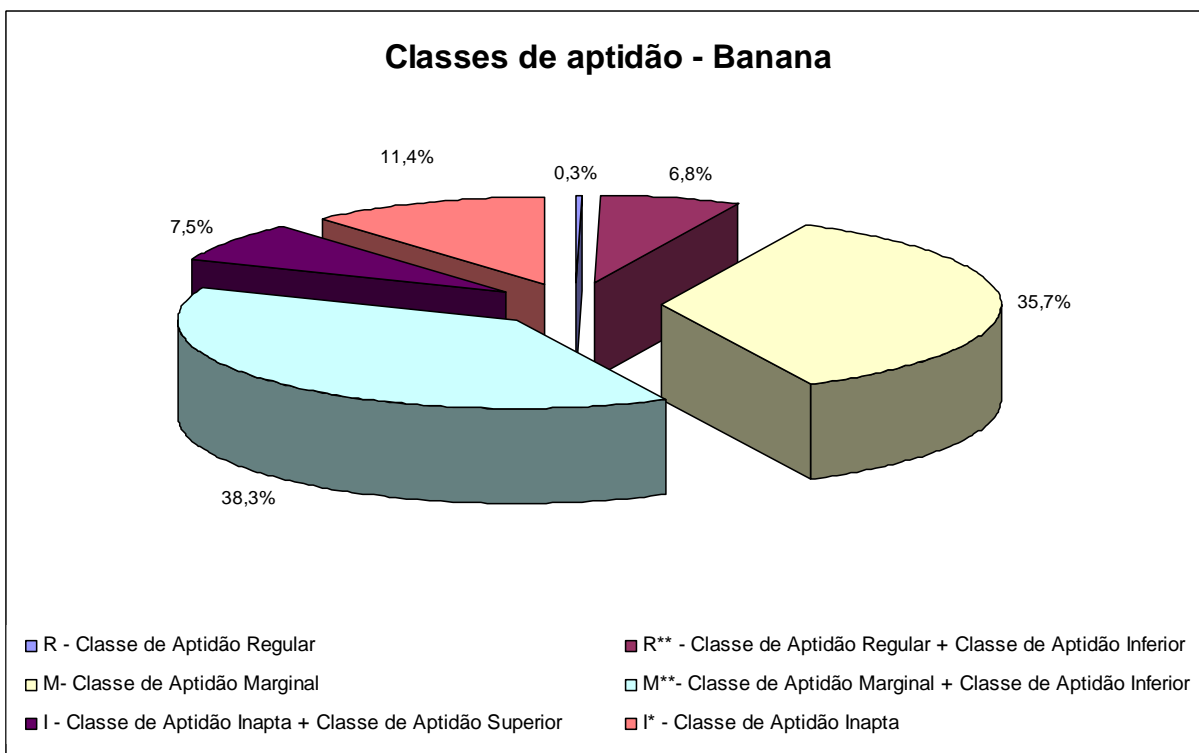
**Figura 17.** Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para a cultura do milho safrinha nas terras da zona agroecológica indicadas para uso com agricultura intensiva.

**Tabela 10.** Área em km<sup>2</sup> por classes de aptidão por conjunto de culturas nas zonas agroecológicas indicadas para sistema semi-intensivo de manejo (ZAS).

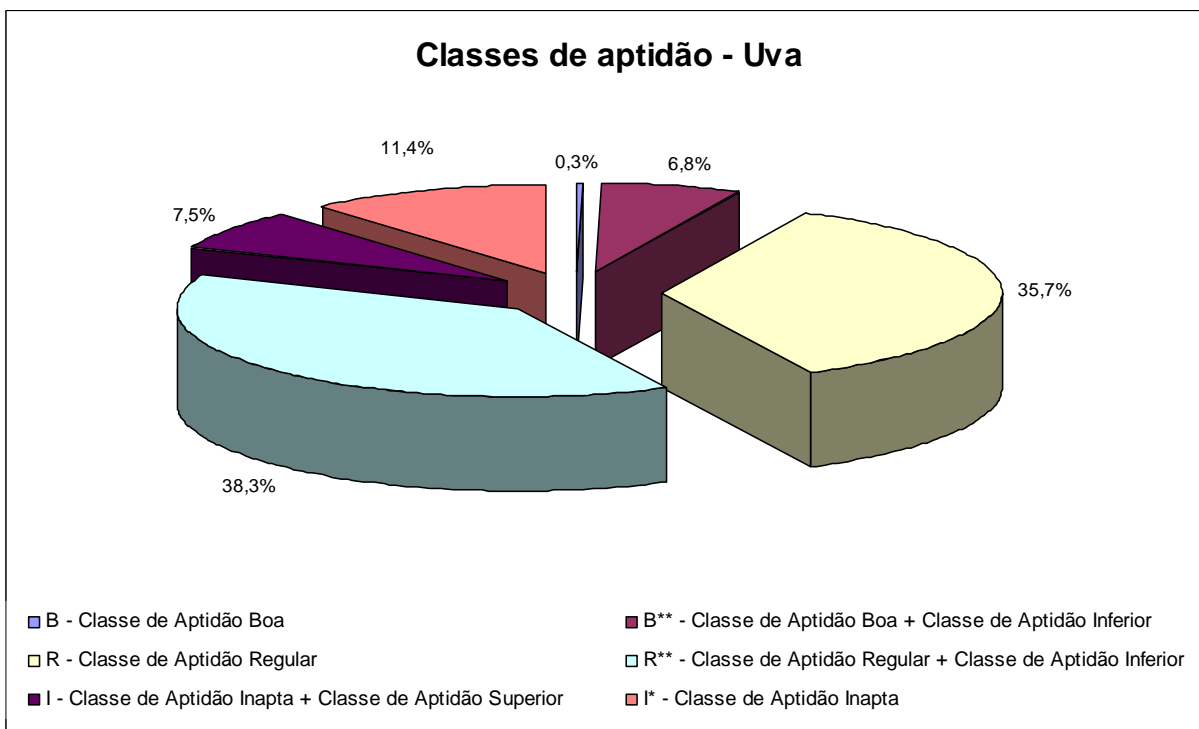
CULTURA	CLASSE DE APTIDÃO									
	B	B**	R	R*	R**	M	M*	M**	I	I*
Uva	5,8	139,5	737,2	0,1	791,6				155,6	235,3
Banana			5,8	0,0	139,5	737,2	0,1	791,6	155,6	235,3
Maracujá, manga e banana			5,8	0,0	139,5	494,5	242,8	791,6	155,6	235,3
Citrus e goiaba	2,9	138,1	497,4	242,8	793,0				155,6	235,3



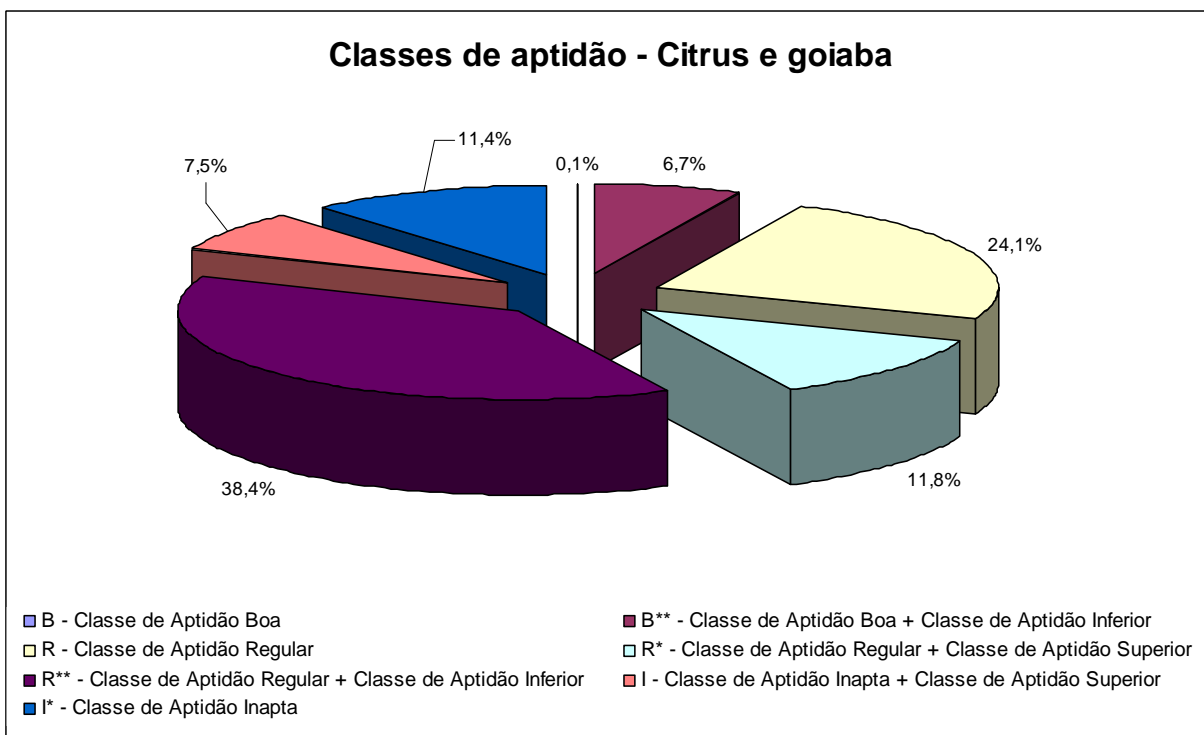
**Figura 17.** Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para as culturas de maracujá, manga e mamão nas terras da zona agroecológica indicadas para uso com agricultura semi-intensiva.



**Figura 18.** Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para a cultura da banana nas terras da zona agroecológica indicadas para uso com agricultura semi-intensiva.



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



**Figura 20.** Distribuição percentual da ocorrência das classes de aptidão para as culturas dos citruss, e da goiaba nas terras da zona agroecológica indicadas para uso com agricultura semi-intensiva.

**Tabela 11.** Área em km<sup>2</sup> por classes de aptidão para a cultura do arroz nas zonas agroecológicas indicadas para sistema de manejo especial (ZPE).

Cultura	Classes de aptidão									
	B	B**	R	R*	R**	M	M*	M**	I	I*
Arroz				54,5			393,5		0,7	0,7

## 4 CONCLUSÕES

A análise dos dados ambientais através da metodologia proposta permitiu a estratificação do município de Bela Vista em diferentes unidades de paisagem (zonas agroecológicas, zonas de conservação e zonas de recuperação);

As zonas agroecológicas recomendadas para o uso com lavouras (intensivas e semi-intensivas) somam cerca de 206.000 ha, o que equivale a aproximadamente 42,2% da área total do município.

As zonas agroecológicas recomendadas para o uso com pastagens somam cerca de 220.000 ha, o equivalente a 36% da área total do município, enquanto que as áreas recomendadas para pastagem especial ou cultivo de arroz correspondem a aproximadamente 9,2% da área do município que corresponde a algo como 45.000 hectares. Nestas unidades é fundamental avaliar-se criteriosamente a utilização de pastagens nestas terras quando essas ainda se encontram sob cobertura vegetal, visto que, praticamente 50% 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 23.235 ha, as quais constituem áreas de alta fragilidade ambiental e/ou apresentam restrições legais de uso como áreas de preservação permanente mas que foram praticamente ocupadas em sua totalidade por pastagens.

As áreas identificadas como zonas recomendadas para recuperação ambiental somam 39.600 ha e constituem áreas de alta fragilidade ambiental e/ou que apresentam restrições legais de uso.

A área do Município de Bela Vista apresenta alto grau de degradação antrópica, mais de 75% das terras estão sendo utilizadas com pastagens e com agricultura com algum nível de degradação. Este quadro exige ações de correção ambiental quanto à recuperação de mata ciliar (áreas de preservação permanente) e a elaboração de um plano participativo de uso sustentado dos recursos naturais.

## 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, 2002. Disponível em: <[http://www.cpa.unicamp.br/cafe/MS\\_menu.html](http://www.cpa.unicamp.br/cafe/MS_menu.html)>. Acesso em: 03 nov. de 2006.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SF. 21 Campo Grande**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. v. 28, 416 p.

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. **Zoneamento agropedoclimático do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000. CD-ROM. (Embrapa Solos. Documentos, 17).

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. **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 Caracol**: parte do projeto do zoneamento agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007.

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

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. Boletín 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.

GAUSSEN, H. **Théorie et classification des climats et microclimats**. In: CONGRÈS INTERNATIONAL BOTANIQUE, 7.; 1954, Paris: [Société Botanique de France], 1954. p. 125-30.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

PILLAR, V. D. **Clima e vegetação**. [Porto Alegre]: UFRGS, 1995. Disponível em: <<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br>>. Acesso em: 24 mar. 2009

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**: metodologia de interpretação de levantamentos. Brasília: BINAGRI; Rio de Janeiro: Embrapa SNLCS, 1983b. 71 p.

RAMALHO FILHO, A.; HIRANO, C.; DINIZ, T. D. A.; BACH, J. C. **Aptidão Pedoclimática - Zoneamento Por Produto. Região do Programa Grande Carajás**. Brasília: BINAGRI; Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS: IBGE, 1983a. 30 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. **Balanço 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.
- SILVA, F. B. R.; RICHÉ, G. R.; TONNEAU, J. P.; SOUZA NETO, N. C.; BRITO, L. T. L.; CORREIA, R. C.; CAVALCANTI, A. C.; SILVA, F. H. B. B. da; SILVA, A. B. da; ARAÚJO FILHO, J. C. de; LEITE, A. P. **Zoneamento agroecológico do Nordeste, diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA; Recife: EMBRAPA - CNPS, 1993. 2 v.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geogr. Rev.**, v. 38, p.55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104 p. 1955.
- UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)**. 2005. Disponível em: <<http://edc.usgs.gov/products/elevation/srtm>>. Acesso em: nov. 2005.
- 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.

#### BIBLIOGRAFIA CORRIGIDA

- DIEPES, V. C. A.; RAPPALST, C.; WOLF, J; van KEULEN, H. **CWFS Crop Growth Simulation Model WOFOST**. Wageningen: Center for World Food Studies, 1988.
- FAO. **Manual CROPWAT**. Rome: FAO, 1989.
- IBSNAT. Agrotechnology Transfer. **Newsletter IBSNAT**, Honolulu, n. 6, 1987.
- JANSSEN, B. H.; GUIKING, F. C. T.; van DER EIJK, D.; SMALLING, E. M. A.; WOLF, J.; van REULER, H. **QUEFTS**. Wageningen: Winand Staring Center. 1989.
- LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: SBCS, 1983. 175 p.
- LEROHL, M. L. The sustainability of selected prairie crop rotations. **Canadian Journal of Agricultural Economics**, v. 39, p. 667-676, 1991.
- SINGH, U.; THORNTON, P. K. Using crop models for sustainability and environmental quality assessment. **Outlook on Agriculture**, v. 21, p. 209-218. 2002.

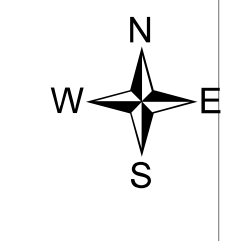
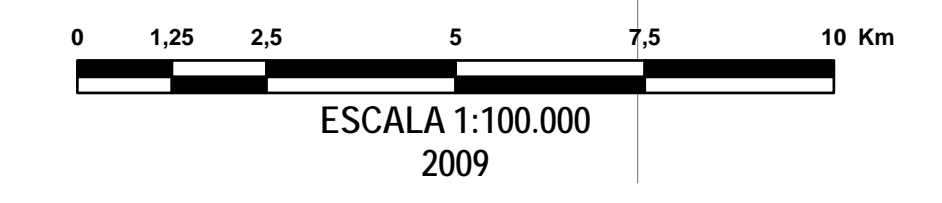
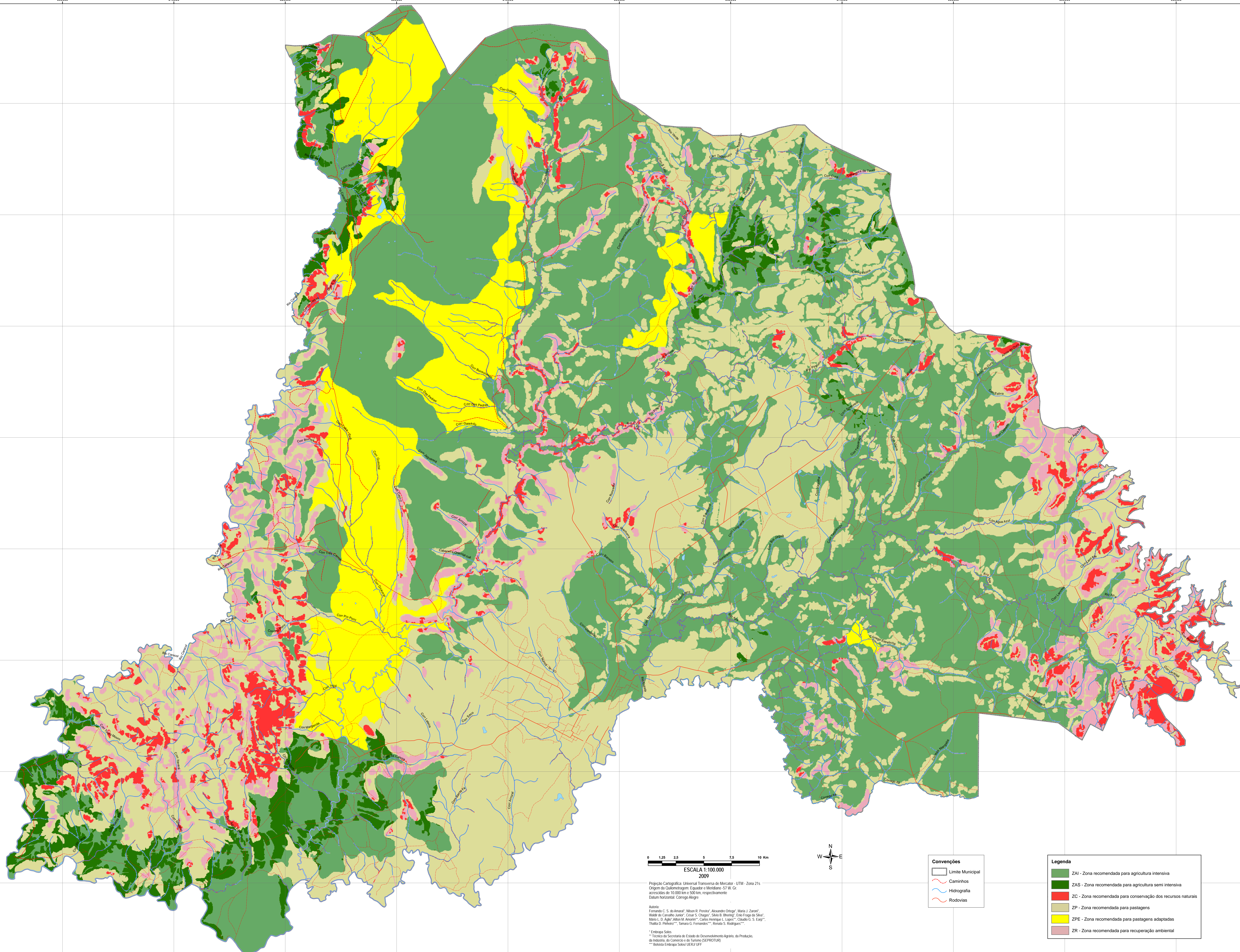
## **Anexos**

---

### **Mapa do zoneamento agroecológico do município de Bela Vista (escala 1:100.000)**

Mapa do zoneamento agroecológico da uva no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico do citrus no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico do maracujá no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico da goiaba no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico da manga no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico do mamão no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico da banana no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico do abacaxi no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico do milho safrinha no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico da soja no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico do milho no município de Bela Vista;  
Mapa do zoneamento agroecológico do arroz no município de Bela Vista.





**Convenções**

- Limite Municipal
- Caminhos
- Hidrografia
- Rodovias

**Legenda**

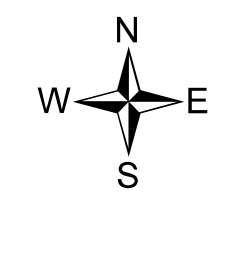
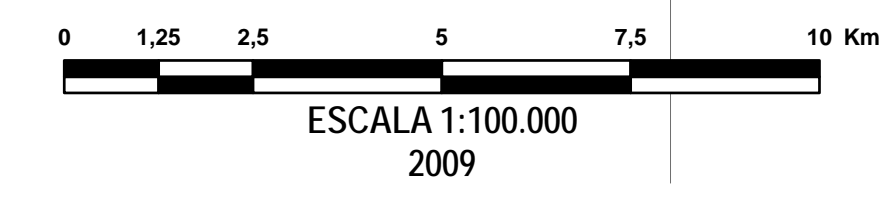
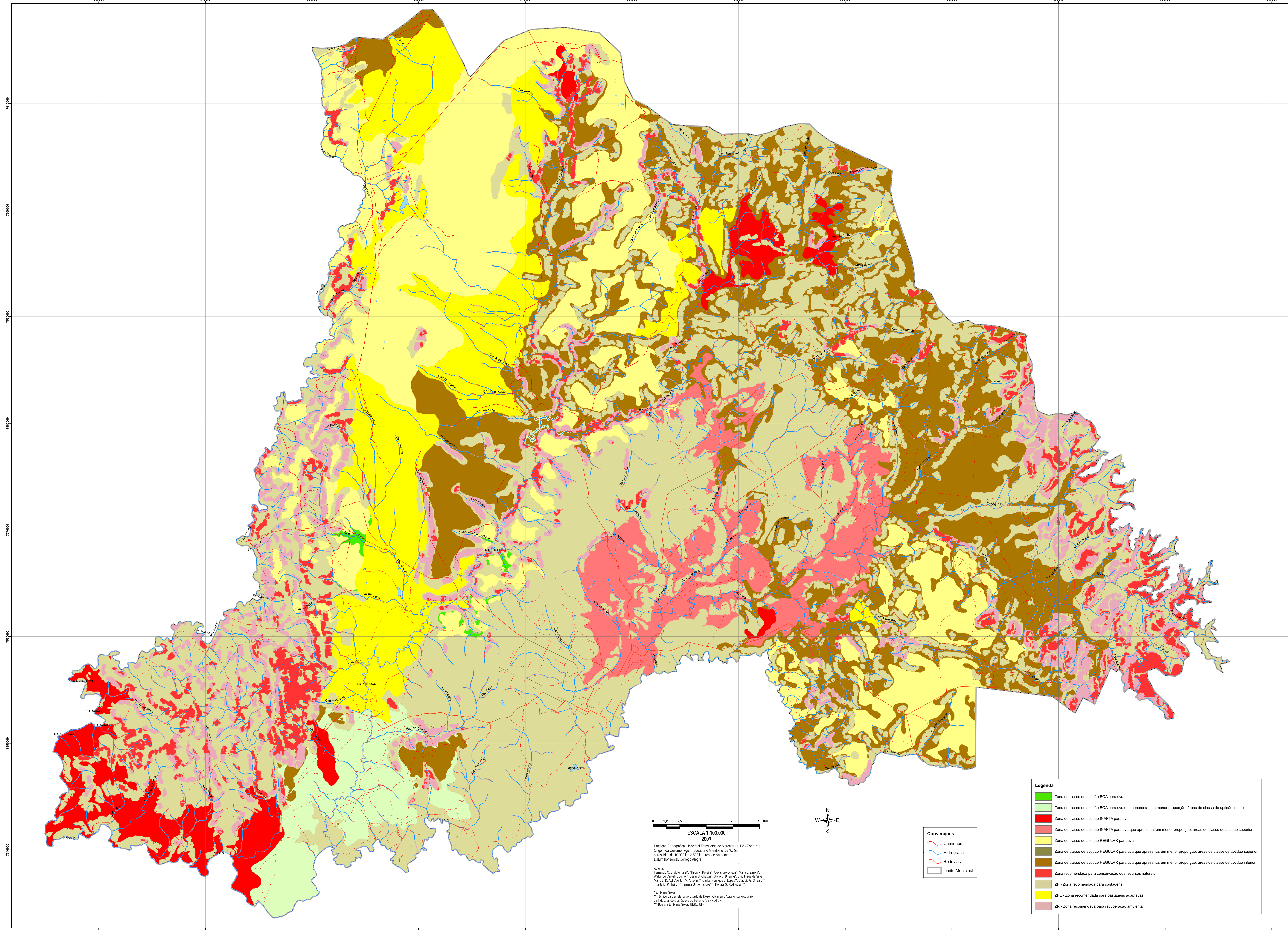
- ZAI - Zona recomendada para agricultura intensiva
- ZAS - Zona recomendada para agricultura semi intensiva
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
- ZR - Zona recomendada para recuperação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

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s  
 Origem da Geometria: Equador e Meridiano 57 W. G.  
 acurácia de 10.000 m e 500 km, respectivamente.  
 Datum horizontal: Corrego Alegre

Autoria:  
 Fernando C. S. do Amaral\*, Nelson R. Pereira\*\*, Alexandre Otavio\*, Maria J. Zanoni\*,  
 Wladimir Canabarro Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio R. Bionegri\*, Eric Fraga da Silva\*,  
 Mário L. D. Aguiar\*, Altair M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopez\*, Cláudio G. S. Esp\*,  
 Thelão D. Pereira\*\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnico da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
 do Indústria, do Comércio e Turismo (SEPROTUR)  
 \*\*\* Bolsista Embrapa Solos (UEG/UEP)





**Convenções**

- Caminhos
- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

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

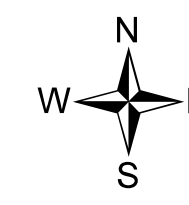
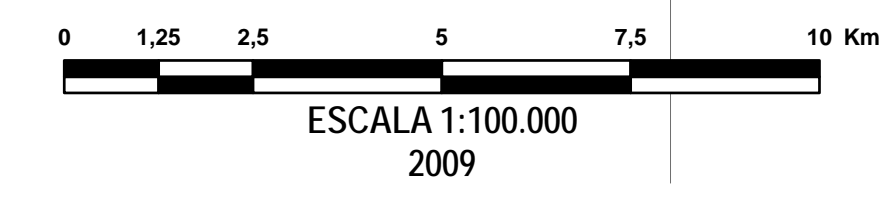
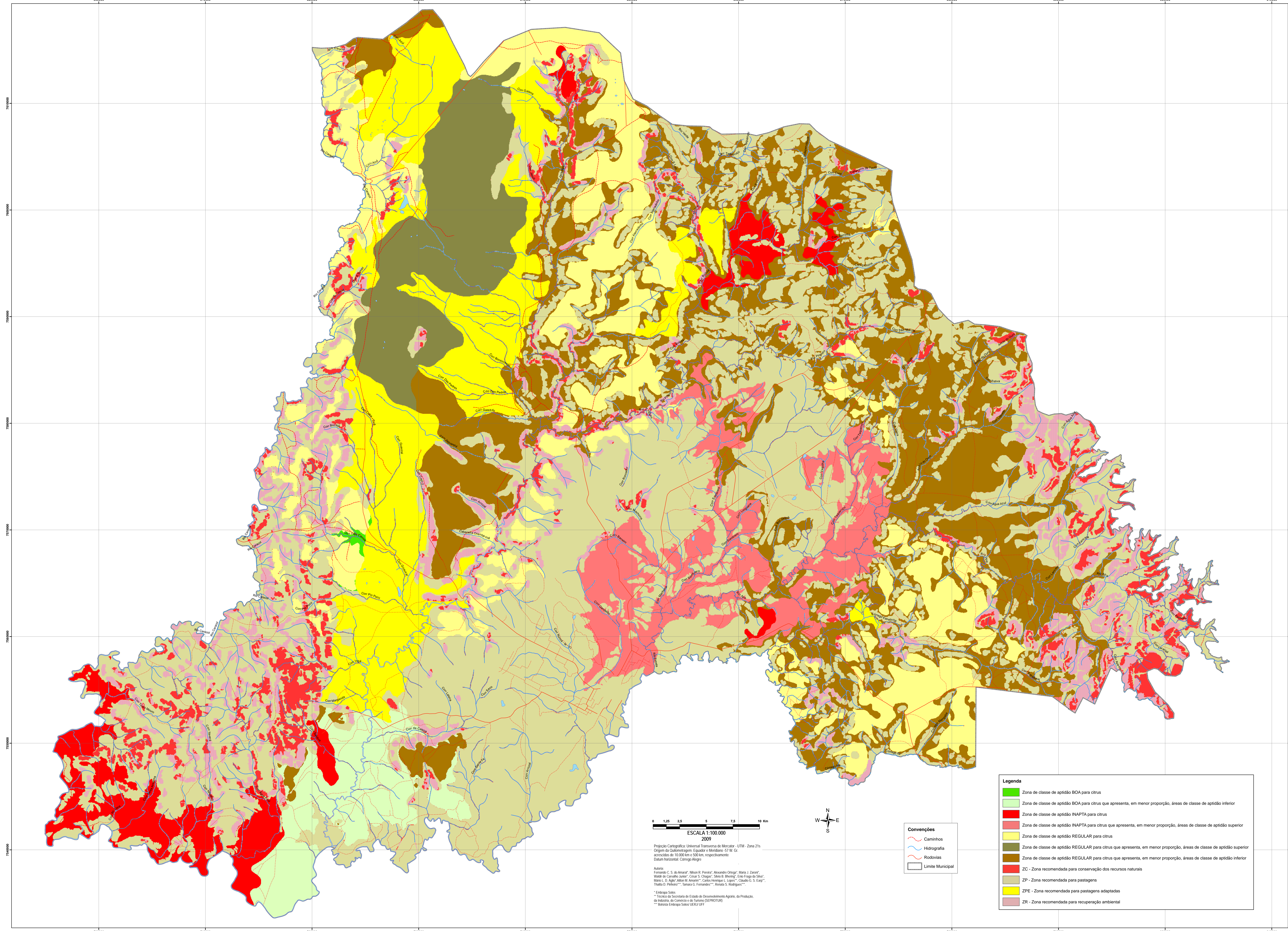
Autoria:  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zaveri\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Bioning\*, Emerson de Sá\*,  
 Marco L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Esp\*,  
 Thelma D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renato S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnica da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
 da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)  
 \*\* Inicialmente Embrapa Solos (UEU/UEV)

**Legenda**

- Zona de classe de aptidão BOA para uva
- Zona de classe de aptidão BOA para uva que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- Zona de classe de aptidão INAPTA para uva
- Zona de classe de aptidão INAPTA para uva que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para uva
- Zona de classe de aptidão REGULAR para uva que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental





- Convenções**
- Caminhos
  - Hidrografia
  - Rodovias
  - Limite Municipal

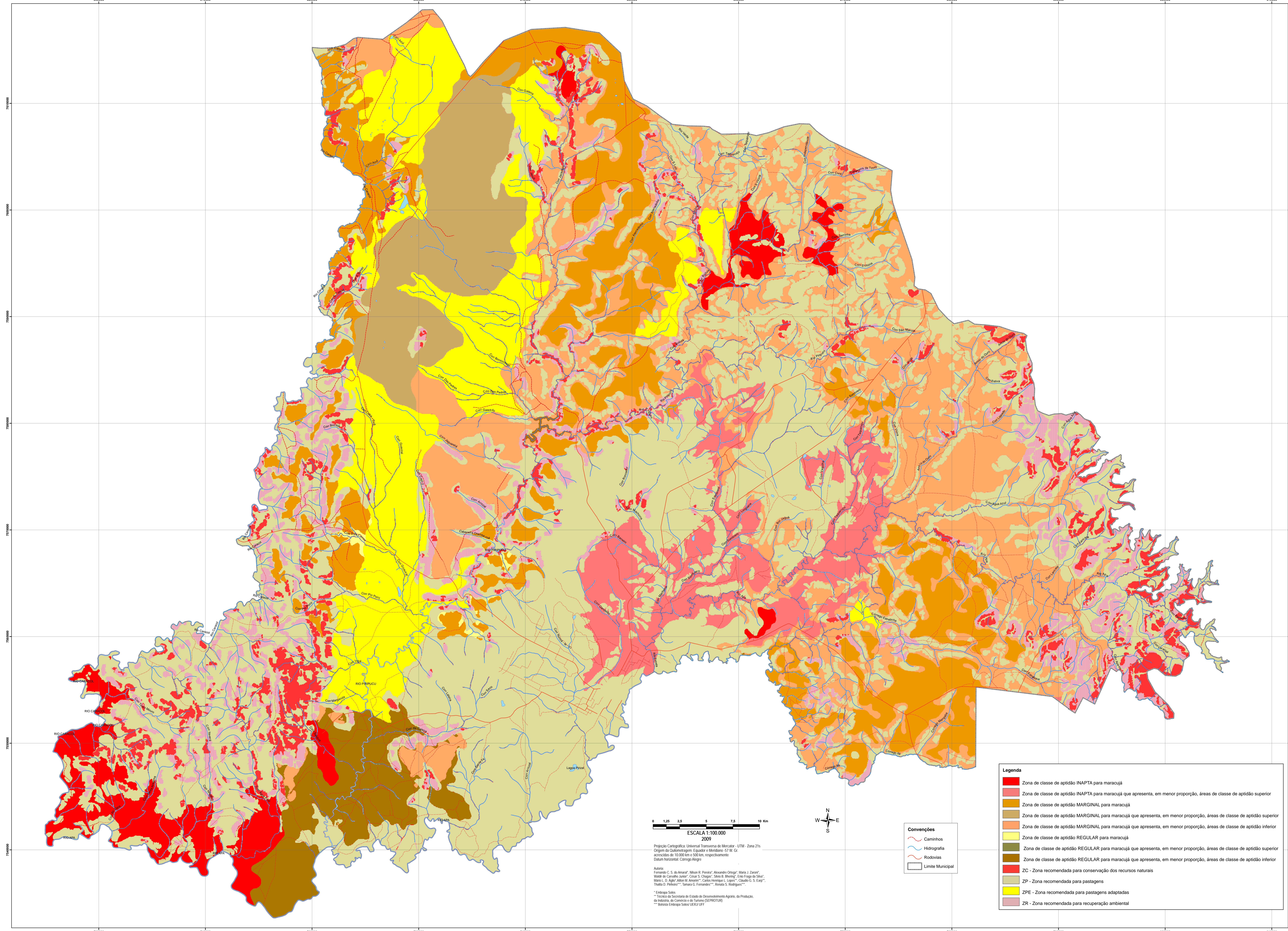
- Legenda**
- Zona de classe de aptidão BOA para citrus
  - Zona de classe de aptidão BOA para citrus que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para citrus
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para citrus que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para citrus
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para citrus que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para citrus que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
  - ZP - Zona recomendada para pastagens
  - ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
  - ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s  
 Origem da Quilométrica: Equador e Meridiano 51° W. Gr. acurácia de 10.000 km e 500 km, respectivamente.  
 Datum horizontal: Corrego Alegre

Autoria:  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nilson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zaveri\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Bioning\*, Emerson da Silva\*,  
 Marco L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Esp\*,  
 Thelma D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnica da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)  
 \*\*\* Especialista Embrapa Solos UEG/ UFRJ





**Legenda**

- Zona de classe de aptidão INAPTA para maracujá
- Zona de classe de aptidão INAPTA para maracujá que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para maracujá
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para maracujá que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para maracujá que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para maracujá
- Zona de classe de aptidão REGULAR para maracujá que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para maracujá que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental

**Convencões**

- Caminhos
- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

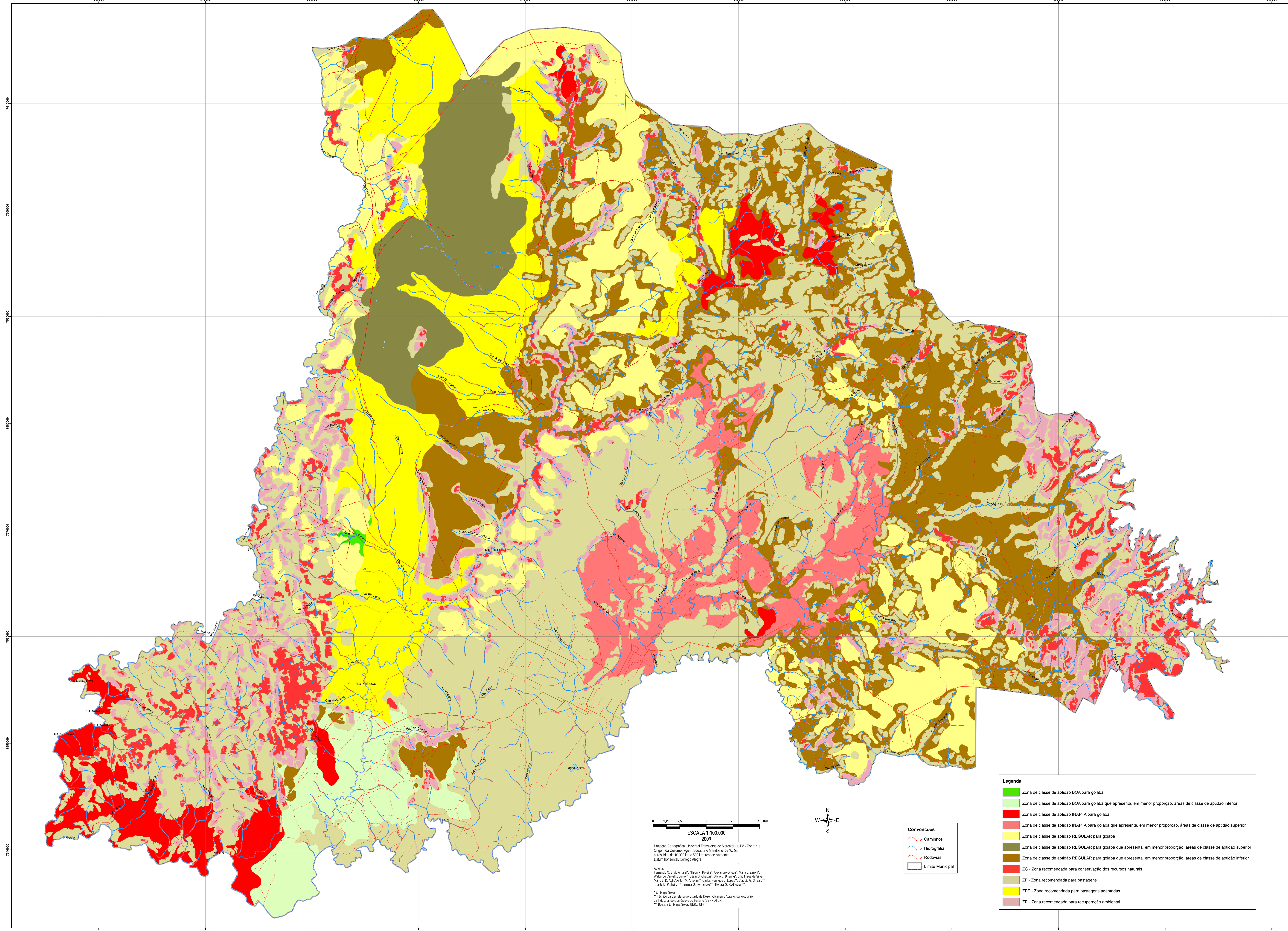
**ESCALA 1:100.000**  
2009

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

**Autoria:**  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zanoni\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Bioning\*, Emerson de Sálar\*,  
 Marco L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Espy\*,  
 Thaís D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnico da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
 da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)  
 \*\* Especialista Embrapa Solos (UEG) UJI





0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km  
ESCALA 1:100.000  
2009

Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s  
Origem da Quilométrica: Equador e Meridiano 51 W. Gr.  
acrescidas de 10.000 km e 500 km, respectivamente.  
Datum horizontal: Corrego Alegre

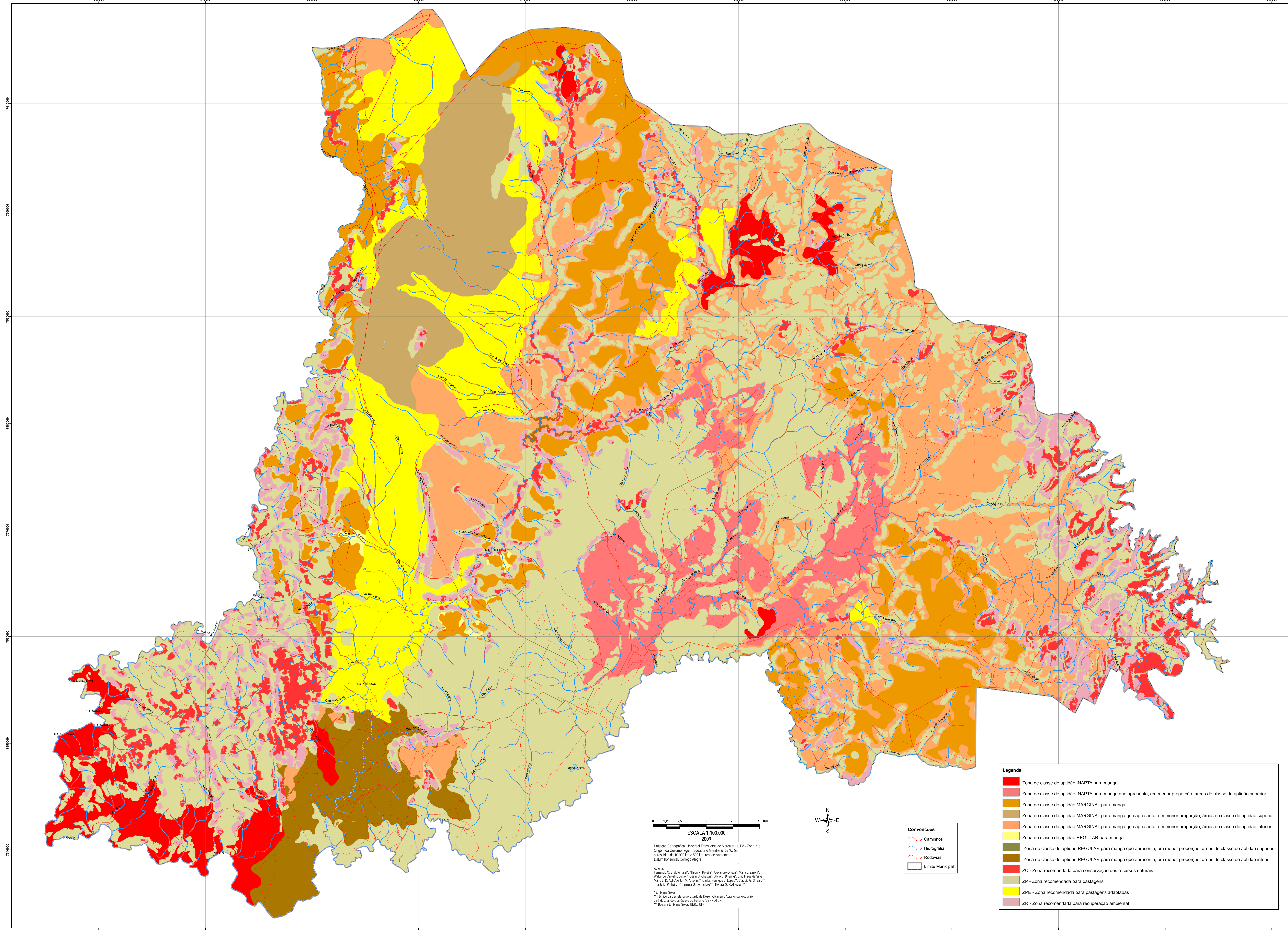
Autoria:  
Fernando C. S. de Amaral\*, Nilson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zaveri\*,  
Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio S. Bioning\*, Emerson da Silva\*,  
Mário L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Esp\*,  
Thalita D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
\*\* Técnica da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)  
\*\*\* Bolsista Embrapa Solos UEGU/UEG

**Convenções**  
Caminhos  
Hidrografia  
Rodovias  
Limite Municipal

- Legenda**
- Zona de classe de aptidão BOA para goiaba
  - Zona de classe de aptidão BOA para goiaba que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para goiaba
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para goiaba que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para goiaba
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para goiaba que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para goiaba que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
  - ZP - Zona recomendada para pastagens
  - ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
  - ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental





**Legenda**

- Zona de classe de aptidão INAPTA para manga
- Zona de classe de aptidão INAPTA para manga que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para manga
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para manga que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para manga que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para manga
- Zona de classe de aptidão REGULAR para manga que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para manga que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental

**Convenções**

- Caminhos
- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

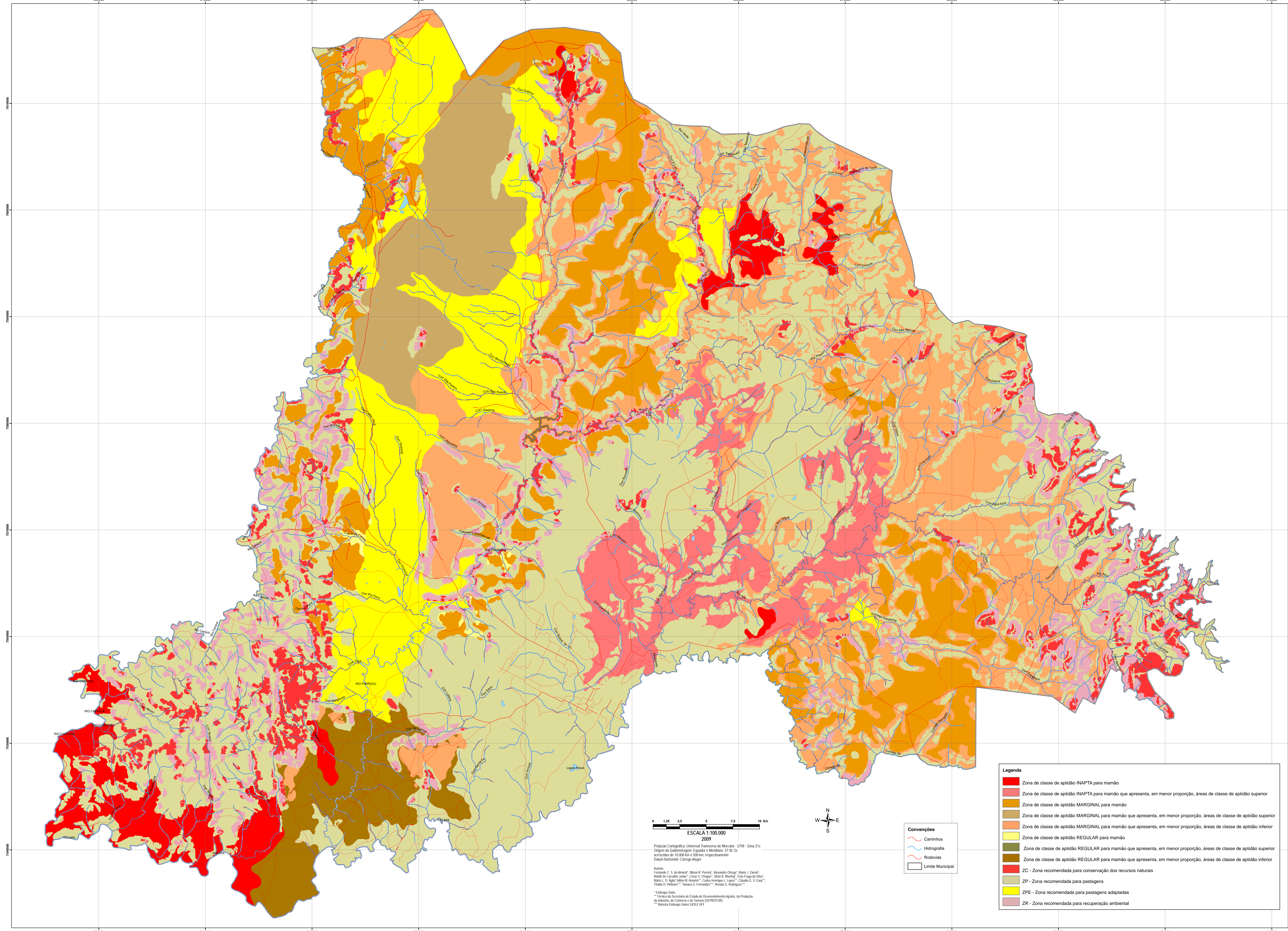
**ESCALA 1:100.000**  
2009

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

**Autoria:**  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zanoni\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Bioning\*, Emerson de Sálar\*,  
 Marco L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio S. S. Esp\*,  
 Thaís D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnico da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
 da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)  
 \*\* Embrapa Embrapa Solos UEGU/UFV





**Legenda**

- Zona de classe de aptidão INAPTA para mamão
- Zona de classe de aptidão INAPTA para mamão que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para mamão
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para mamão que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para mamão que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para mamão
- Zona de classe de aptidão REGULAR para mamão que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para mamão que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental

**Convenções**

- Caminhos
- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

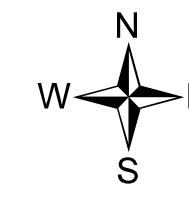
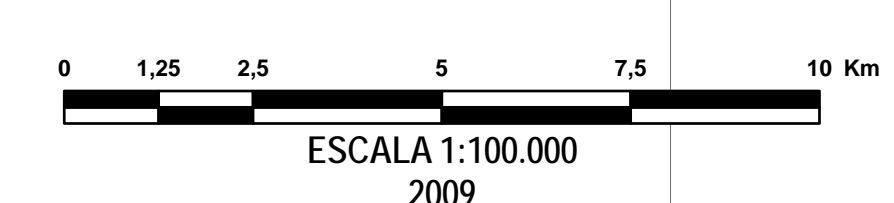
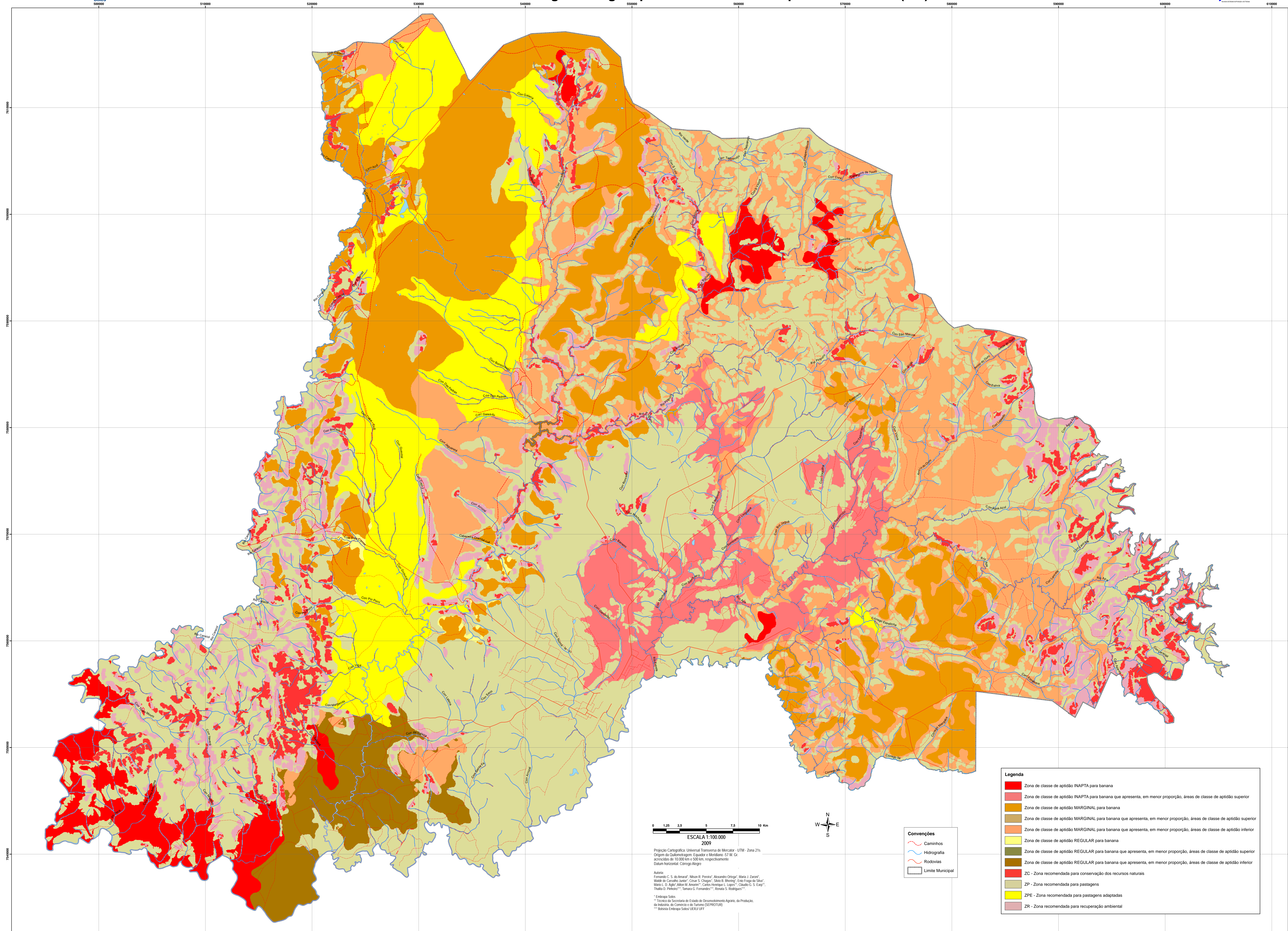
**ESCALA 1:100.000**  
2009

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

**Autoria:**  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zanoni\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Bioning\*, Emerson de Sálar\*,  
 Marco L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Espy\*,  
 Thaís D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnico da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
 da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)  
 \*\* Especialista Embrapa Solos UEGU/UFV





- Convenções**
- Caminhos
  - Hidrografia
  - Rodovias
  - Limite Municipal

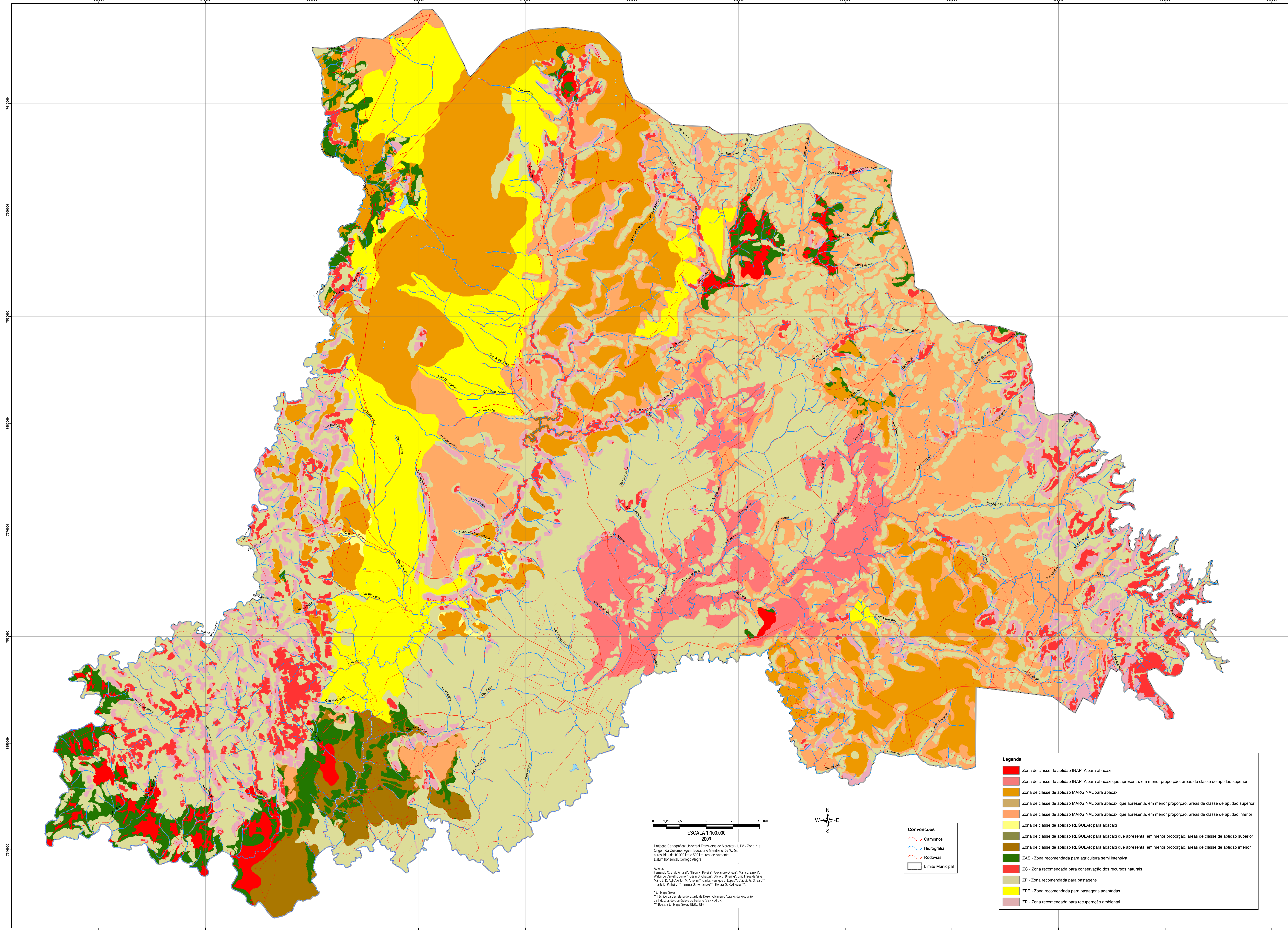
Projção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s  
 Origem da Coordenada: Equador e Meridiano - 57 W. G.  
 Acurácia de 10.000 km e 500 km, respectivamente  
 Datum horizontal: Córrego Alegre

**Autoria:**  
 Fernando C. S. de Assis\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zaroni\*,  
 Valdeir de Carvalho Junior\*, Oscar S. Chagas\*, Silvio B. Bhering\*, Emílio Fraga da Silva\*,  
 Manoel D. Aguiar\*, Alvaro M. Azeiteiro\*\*, Carlos Henrique L. Lopes\*\*, Claudio G. S. Eragi\*\*,  
 Thaila D. Pinheiro\*\*, Tamara C. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnico do Secretariado do Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
 da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROCIUR)  
 \*\*\* Bolsista Embrapa Solos UERJ/UFV

- Legenda**
- Zona de classe de aptidão INAPTA para banana
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para banana que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão MARGINAL para banana
  - Zona de classe de aptidão MARGINAL para banana que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão MARGINAL para banana que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para banana
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para banana que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para banana que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
  - ZP - Zona recomendada para pastagens
  - ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
  - ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental





**Legenda**

- Zona de classe de aptidão INAPTA para abacaxi
- Zona de classe de aptidão INAPTA para abacaxi que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para abacaxi
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para abacaxi que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para abacaxi que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para abacaxi
- Zona de classe de aptidão REGULAR para abacaxi que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para abacaxi que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- ZAS - Zona recomendada para agricultura semi intensiva
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km  
**ESCALA 1:100.000**  
 2009

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

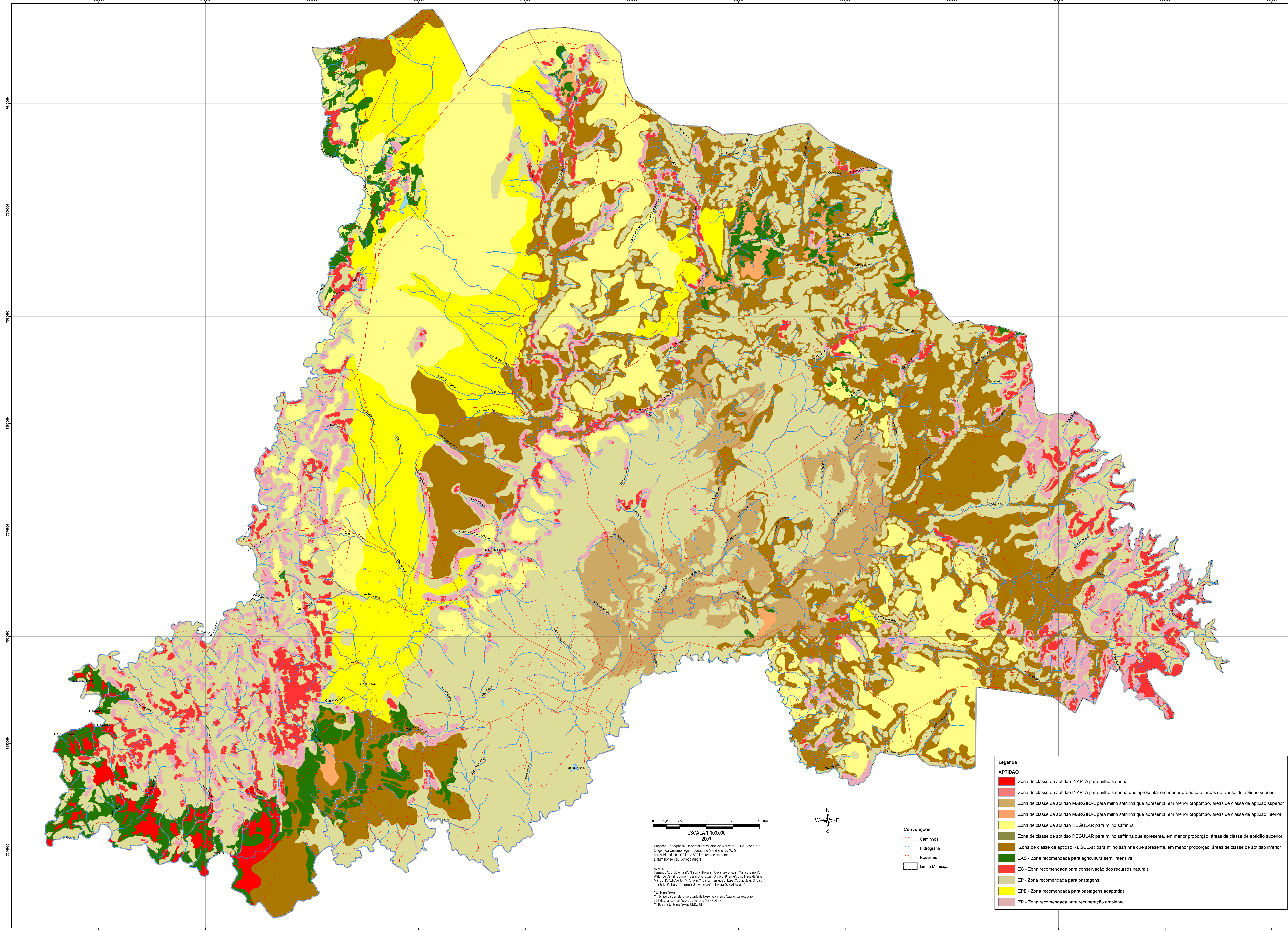
Autoria:  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zaveri\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio S. Bioning\*, Emerson da Silva\*,  
 Manoel D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Espy\*,  
 Thales D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renato S. Rodrigues\*\*

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

**Convenções**

- Caminhos
- Hidrografia
- Rodovias
- Limites Municipais





**Legenda**

**APTIDAO**

- Zona de classe de aptidão INAPTA para milho safrinha
- Zona de classe de aptidão INAPTA para milho safrinha que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para milho safrinha que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- Zona de classe de aptidão MARGINAL para milho safrinha que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para milho safrinha
- Zona de classe de aptidão REGULAR para milho safrinha que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
- Zona de classe de aptidão REGULAR para milho safrinha que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
- ZAS - Zona recomendada para agricultura semi intensiva
- ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
- ZP - Zona recomendada para pastagens
- ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
- ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental

**Convenções**

- Caminhos
- Hidrografia
- Rodovias
- Limite Municipal

0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km

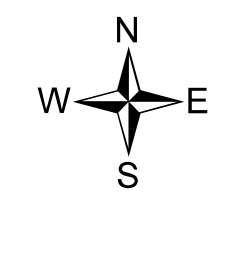
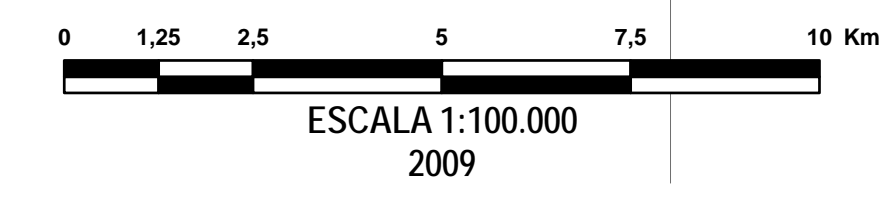
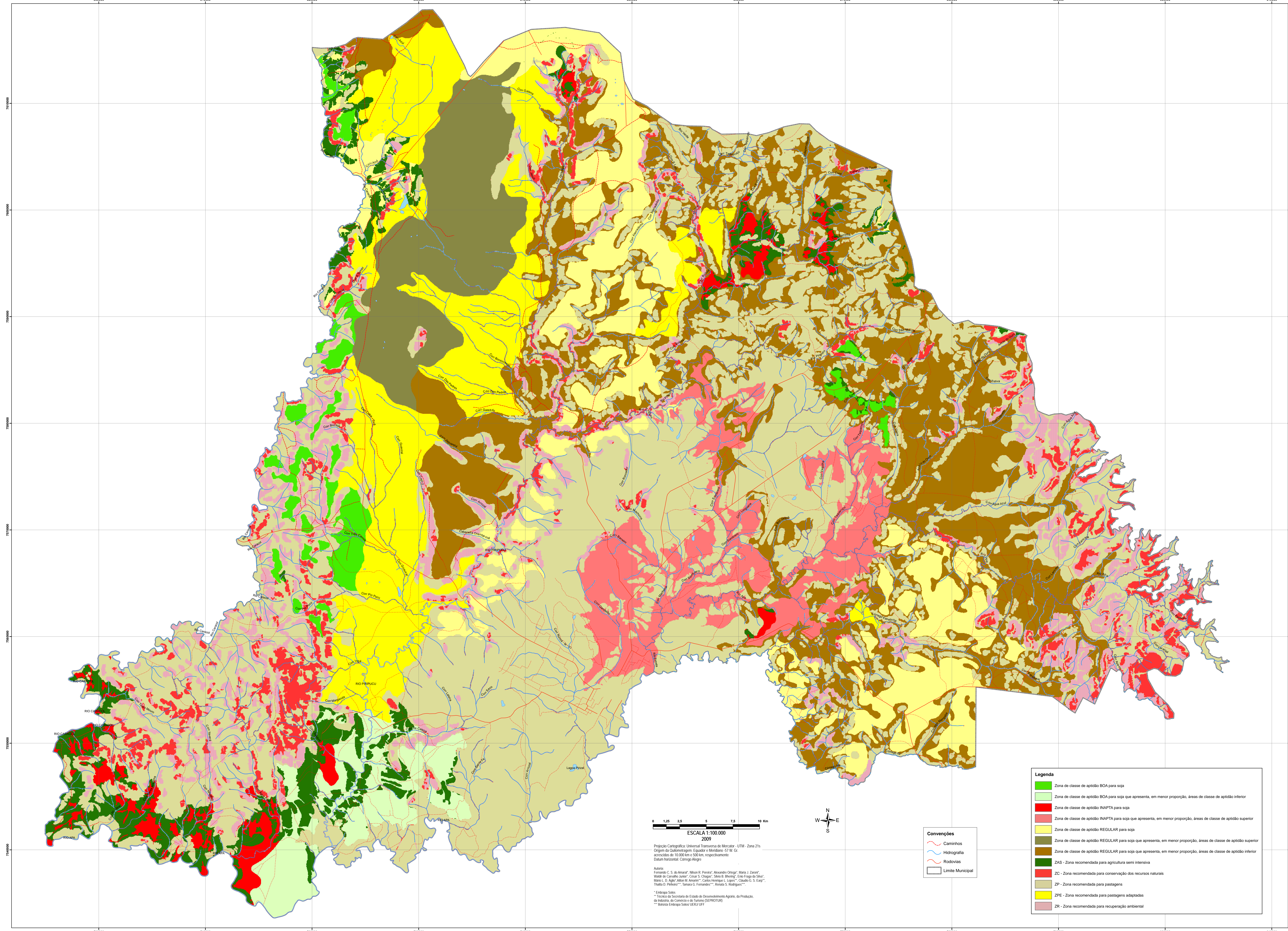
**ESCALA 1:100.000**  
2009

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

Autoria:  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zaveri\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Bioning\*, Emerson de Sá\*,  
 Marco L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Esp\*,  
 Thaís D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

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





- Convenções**
- Caminhos
  - Hidrografia
  - Rodovias
  - Limite Municipal

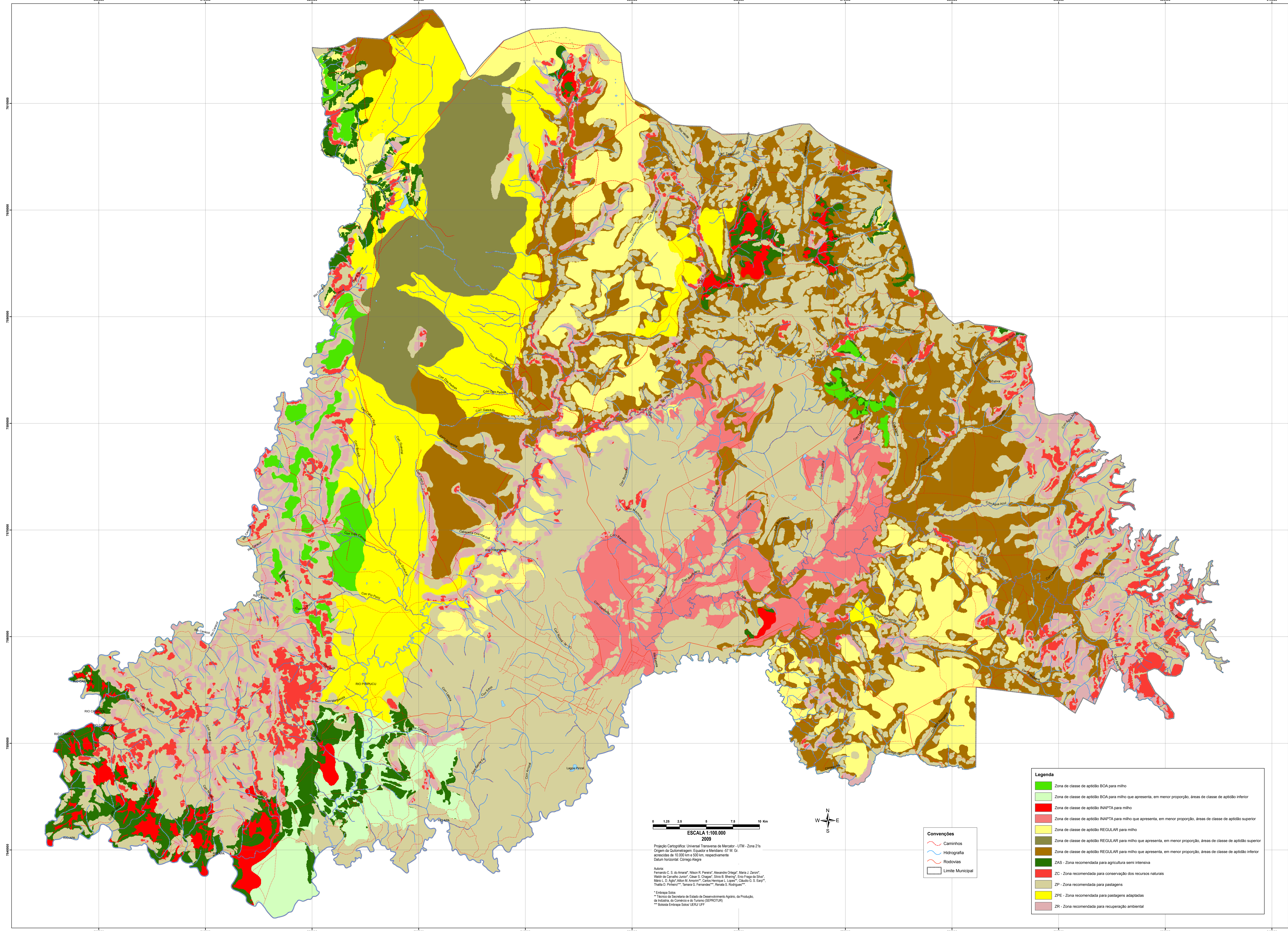
Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s  
 Origem da Quilométragem: Equador e Meridiano -57 W. Gr.  
 Aproximações de 10.000 km e 500 km, respectivamente.  
 Datum horizontal: Corrego Alegre

Autoria:  
 Fernando C. S. de Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zeroni\*,  
 Walter de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Bioning\*, Emerson de Sá\*,  
 Marco L. D. Aguiar\*, Allan M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Esp\*,  
 Thaís D. Ribeiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

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

- Legenda**
- Zona de classe de aptidão BOA para soja
  - Zona de classe de aptidão BOA para soja que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para soja
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para soja que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para soja
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para soja que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para soja que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - ZAS - Zona recomendada para agricultura semi intensiva
  - ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
  - ZP - Zona recomendada para pastagens
  - ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
  - ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental



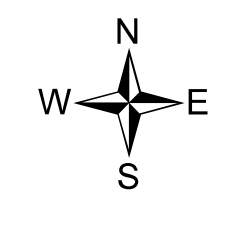


0 1,25 2,5 5 7,5 10 Km  
**ESCALA 1:100.000**  
 2009

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

Autoria:  
 Fernando C. S. do Amaral\*, Nelson R. Pereira\*, Alexandre Ortega\*, Maria J. Zanon\*,  
 Welton de Carvalho Junior\*, César S. Chagas\*, Silvio B. Sibring\*, Estrofraga da Silva\*,  
 Márcio L. D. Aguiar\*, Alton M. Amorim\*, Carlos Henrique L. Lopes\*, Claudio G. S. Espar\*,  
 Thales D. Pinheiro\*\*, Tamara G. Fernandes\*\*, Renata S. Rodrigues\*\*

\* Embrapa Solos  
 \*\* Técnico da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção,  
 da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)  
 \*\*\* Bolsista Embrapa Solos/ UEP

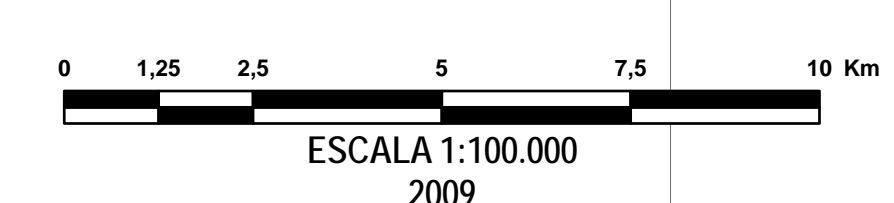
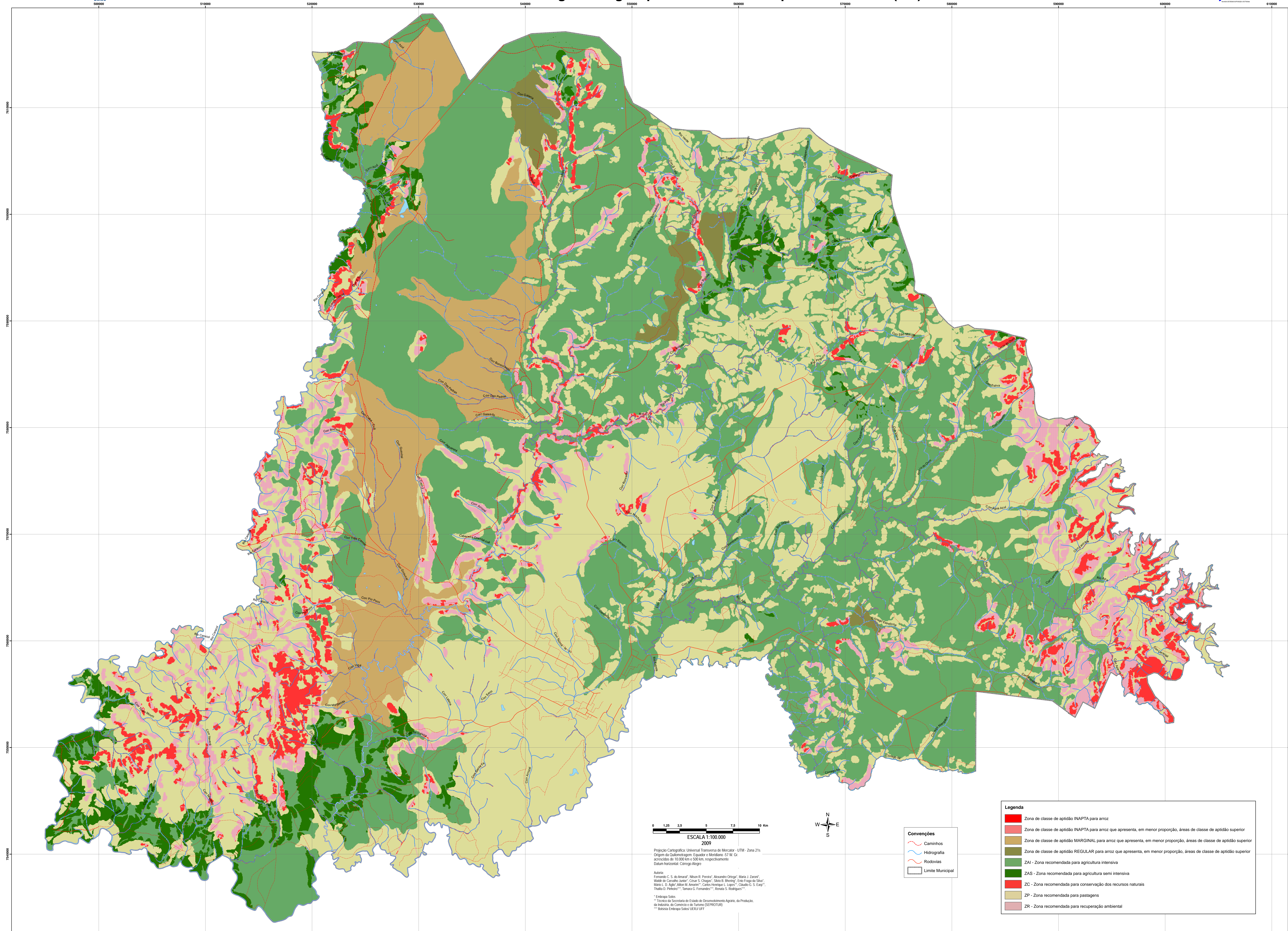


- Convenções**
- Caminhos
  - Hidrografia
  - Rodovias
  - Limite Municipal

- Legenda**
- Zona de classe de aptidão BOA para milho
  - Zona de classe de aptidão BOA para milho que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para milho
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para milho que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para milho
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para milho que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para milho que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão inferior
  - ZAS - Zona recomendada para agricultura semi intensiva
  - ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
  - ZP - Zona recomendada para pastagens
  - ZPE - Zona recomendada para pastagens adaptadas
  - ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental



# Zoneamento Agroecológico para Arroz no Município de Bela Vista (MS)



Projeção Cartográfica: Universal Transversa de Mercator - UTM - Zona 21s  
Origem da Coordenada: Equador e Meridiano - 57 W. G.  
Acréscimos de 10.000 km e 500 km, respectivamente  
Datum horizontal: Córrego Alegre

**Autoria:**  
Fernando C. S. de Assis<sup>1</sup>, Nilson R. Pereira<sup>2</sup>, Alexandre Ortega<sup>3</sup>, Maria J. Zaron<sup>4</sup>,  
Valdeir Carvalho Junior<sup>5</sup>, Oscar S. Chagas<sup>6</sup>, Silvio B. Ehring<sup>7</sup>, Emílio Fraga da Silva<sup>8</sup>,  
Márcio L. D. Aguiar<sup>9</sup>, Alvaro M. Anselmi<sup>10</sup>, Carlos Henrique L. Lopes<sup>11</sup>, Claudio G. S. Erag<sup>12</sup>,  
Thaís D. Pinheiro<sup>13</sup>, Tamara C. Fernandes<sup>14</sup>, Renata S. Rodrigues<sup>15</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Solos  
<sup>2</sup> Técnico do Secretariado do Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROCIUR)  
<sup>3</sup> Bolsista Embrapa Solos UERJ/UFV



- Convenções**
- Caminhos
  - Hidrografia
  - Rodovias
  - Limite Municipal

- Legenda**
- Zona de classe de aptidão INAPTA para arroz
  - Zona de classe de aptidão INAPTA para arroz que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão MARGINAL para arroz que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - Zona de classe de aptidão REGULAR para arroz que apresenta, em menor proporção, áreas de classe de aptidão superior
  - ZAI - Zona recomendada para agricultura intensiva
  - ZAS - Zona recomendada para agricultura semi intensiva
  - ZC - Zona recomendada para conservação dos recursos naturais
  - ZP - Zona recomendada para pastagens
  - ZR - Zona recomendada para recuperação ambiental



**Embrapa**

---

**Solos**