



Solos

**Levantamento de Reconhecimento de Baixa
Intensidade dos Solos do Município de Coxim, MS**

ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL

RELATÓRIO TÉCNICO

CONVÊNIO NO. 5089-2004

**Embrapa Solos - Governo do Estado do Mato Grosso do Sul
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da
Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo
SEPROTUR**

2ª FASE

Rio de Janeiro

2010

Equipe técnica

Amaury de Carvalho Filho¹

Paulo Emilio Ferreira da Motta¹

Alexandre Ortega Gonçalves¹

Nilson Rendeiro Pereira¹

Silvio Barge Bhering¹

Mário Luiz Diamante Aglio¹

João Sotoya Takagi²

Carlos Henrique Lemos Lopes²

¹ Embrapa Solos

² Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário, da Produção, da Indústria, do Comércio e do Turismo (SEPROTUR)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

4. RESULTADOS

5. CONCLUSÕES

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO - MAPA DE SOLOS DO MUNICÍPIO DE COXIM

1. INTRODUÇÃO

A insuficiência de informações sobre os solos em um nível de detalhe adequado para a orientação dos empreendimentos agrícolas tem, em diversas regiões do país, contribuído para a má utilização dos recursos naturais e, conseqüentemente, para a degradação das terras e obtenção de rendimentos inferiores ao potencial das culturas.

Nesse sentido o mapa de solos e seu respectivo relatório técnico, gerados pelo levantamento pedológico, constituem excelentes fontes de informações, permitindo a identificação, caracterização e visualização da distribuição geográfica dos solos e seus atributos. Permite assim, enfocar as condições ecológicas limitantes das terras e, por conseqüência, determinar o seu potencial de uso e manejo sustentáveis (Embrapa, 1995).

Ciente dos impactos negativos advindos da utilização dos recursos naturais à margem de um planejamento adequado de uso e ocupação das terras, o governo do estado do Mato Grosso do Sul investe atualmente no Projeto "*Zoneamento Agroecológico do Estado do Mato Grosso do Sul*", coordenado pela Embrapa Solos em convênio com o governo do estado, através da Secretaria de Estado da Produção e do Turismo - SEPROTUR.

De modo a dar suporte ao *Zoneamento*, a Embrapa Solos vem realizando o Levantamento de Reconhecimento de Baixa Intensidade dos Solos do Estado de Mato Grosso Sul, na escala 1:100.000. Face à grande extensão territorial e a premência de informações para o planejamento de uso e ocupação de suas terras, optou-se pela elaboração de relatórios parciais, apresentando resultados da ocorrência e distribuição dos solos de cada município do estado.

O principal objetivo deste trabalho foi, portanto, identificar, caracterizar e delinear a ocorrência dos diferentes

solos do município de Coxim, com o intuito de subsidiar a elaboração do Zoneamento Agroecológico desse município, permitindo a classificação do potencial de suas terras para a produção agropecuária dentro dos preceitos da sustentabilidade.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

2.1. Localização geográfica

O município de Coxim está localizado entre as coordenadas geográficas 54°04' e 55°17' de longitude oeste e 17°38' e 18°44' de latitude sul, compreendendo uma superfície de cerca de 6.411 km² na região norte do Estado do Mato Grosso do Sul (Figura 1), limitando-se com os municípios de Corumbá, Sonora, Pedro Gomes, Alcinópolis, Figueirão, São Gabriel do Oeste e Rio Verde de Mato Grosso.

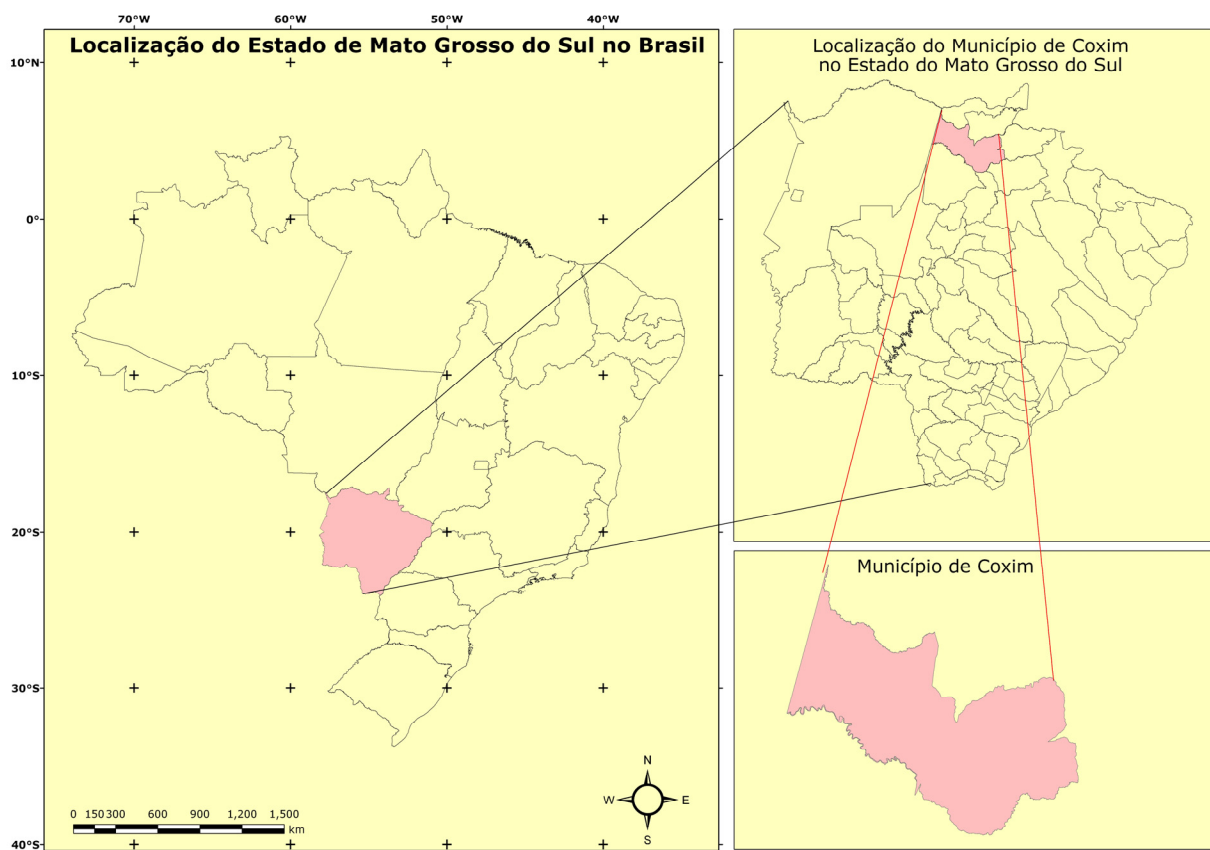


Figura 1. Localização do município de Coxim, MS.

2.2. Componentes ambientais

As informações sobre os componentes do meio físico do estado de Mato Grosso do Sul são em geral escassas, e em pequena escala. Para o município de Coxim merecem destaque o inventário de recursos naturais (solos, geologia, geomorfologia, vegetação e uso potencial da terra) realizado pelo Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1982), em escala 1:1.000.000, e o estudo integrado referente ao Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 1989), no qual, em grande parte, se baseia a descrição dos componentes ambientais aqui apresentada.

2.2.1. Clima

O estado de Mato Grosso do Sul encontra-se em uma área de transição climática, sofrendo a atuação de diversas massas de ar, o que implica em contrastes térmicos acentuados, tanto espacial quanto temporalmente.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima do município de Coxim corresponde ao tipo "Aw", ou seja, clima tropical com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão e nítida estação seca no inverno, que varia de 3 a 4 meses com totais pluviométricos médios inferiores a 50 mm. A temperatura média do ar do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações pluviométricas são superiores a 750 mm anuais, podendo atingir 1800 mm.

No município de Coxim, a deficiência hídrica anual é de aproximadamente 110 mm, e o excedente hídrico ultrapassa 350 mm, isto considerando a CAD (capacidade de água disponível) igual a 100 mm (Tabela 1). O período de deficiência hídrica estende-se entre os meses de junho a setembro (Figura 2); julho e agosto são

os meses mais secos. A temperatura média anual é de 23,6°C e a precipitação pluviométrica de cerca de 1450 mm (Tabela 1).

Tabela 1. Temperatura (T), precipitação (P), evapotranspiração potencial (ETO), evapotranspiração real (ETR), excedente hídrico (EXC) e deficiência hídrica (DEF) do município de Coxim (MS), com capacidade de água disponível (CAD) igual a 100 mm (valores médios).

Estação:	Coxim	Município:	Coxim			
Latitude:	18,36°S	Longitude:	54,67°O	Altitude (m):	265	
Obs:						
MÊS	T (°C)	P (mm)	ETO (mm)	ETR	EXC	DEF
JAN	24,7	253,8	125,9	125,9	127,9	0,0
FEV	24,7	199,8	111,4	111,4	88,4	0,0
MAR	23,6	166,8	118,5	118,5	48,2	0,0
ABR	24,2	79,0	104,1	101,2	0,0	2,9
MAI	21,8	70,5	77,2	75,5	0,0	1,6
JUN	22,0	31,8	73,5	56,6	0,0	16,9
JUL	19,8	21,0	56,0	35,2	0,0	20,8
AGO	21,8	15,3	75,7	30,6	0,0	45,1
SET	23,0	62,8	89,1	67,0	0,0	22,1
OUT	24,7	118,3	117,8	117,8	0,0	0,0
NOV	24,8	186,5	119,5	119,5	0,0	0,0
DEZ	24,3	237,8	119,7	119,7	99,7	0,0
ANUAL	23,3	1443,4	1188,4	1078,9	364,2	109,4
Ih	25,1	Clima:	Úmido	Megatérmico		
Iu	30,6	Köppen:	Aw			
Ia	9,2	Meses secos**:	3			

*Coordenadas geográficas expressas em decimal

**Precipitação mensal < 60 mm



Figura 2. Representação gráfica do balanço hídrico (Thorntwaite e Mather, 1955) para o município de Coxim, MS.

2.2.2. Unidades Geoambientais

De acordo com o diagnóstico do meio físico realizado pelo Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 1989), no município de Coxim ocorrem as seguintes unidades geoambientais: Região Pantaneira; Região Pantaneira de Transição; Região dos Patamares e Escarpas da Borda Ocidental da Bacia do Paraná; Região das Altas Bacias do Taquari e Itiquira (Figura 3).

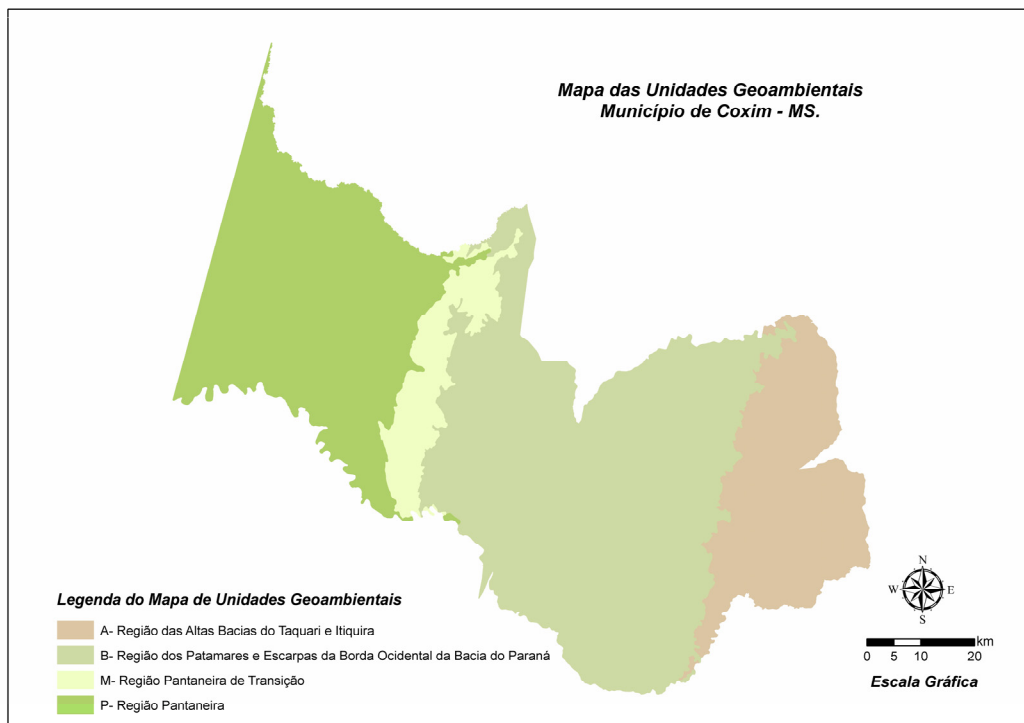


Figura 3. Unidades geoambientais do município de Coxim, MS.

Região Pantaneira:

Essa unidade é constituída por uma extensa superfície de acumulação, de topografia bastante plana, com cotas variando entre 80 e 150 m, com complexa rede hidrográfica e sujeita a um regime de inundações sazonais, sendo o rio Paraguai o principal eixo da drenagem regional. Ocorre no oeste do município de Coxim, compreendendo o interflúvio dos rios Taquari e Piquiri, que constituem limites do município. Destaca-se de forma marcante na paisagem regional, com vegetação de aspecto variado, representada por campos e campos cerrados, associados em grandes áreas a uma complexa rede de pequenas depressões circulares com lençol d'água aflorante (baías), vazantes e corixos, entremeados a cordões recobertos por cerrado e cerradão, ou mesmo vegetação florestal,

cuja presença é verificada também ao longo das planícies fluviais dos rios principais.

Região Pantaneira de Transição:

Esta região constitui um corredor deprimido, com altitudes entre 100 e 300 metros, ensejando identidade de planície pedimentar, que faz a transição das áreas inundáveis da Região Pantaneira para as terras planálticas, cujo limite no município de Coxim é marcado pelas escarpas da serra de Maracaju. No corredor deprimido, encontram-se superfícies pediplanadas e modelados de dissecação de topos colinosos e tabulares, esculpido em litologias pré-cambrianas do Grupo Cuiabá, cuja ocorrência no município de Coxim é muito pouco expressiva. Em geral recoberta por vegetação de cerrado ou cerrado subcaducifólios, a faixa pediplanada une-se em aclive suave às escarpas do planalto através de pedimentos, que tendem a apresentar vegetação florestal.

Região dos Patamares e Escarpas da Borda Ocidental da Bacia do Paraná

Superfície com altitudes entre 200 e 600 metros, em que se individualizam três compartimentos geomorfológicos: Primeiro Patamar, Depressão Interpatamares e Segundo Patamar.

O Primeiro Patamar inclui as escarpas regionalmente conhecidas como serra do Pantanal e serra de Maracaju, as quais são representadas por uma frente de "cuestas" dispostas SSO - NNE, com suave curvatura, esculpida na Formação Furnas, constituída por arenitos com níveis de conglomerados e siltitos argilosos. A Depressão Interpatamares é constituída por litologias das Formações Ponta Grossa e Aquidauana e forma um corredor rebaixado entre o reverso da "cuesta" (a oeste) e as escarpas (a leste). O Segundo Patamar é esculpido em litologias

areníticas da Formação Botucatu, constituindo um desdobramento do relevo cuestiforme com caimento para leste. A vegetação original é bastante variada, com ocorrência desde formações campestres a floresta subcaducifólia, às vezes em contato abrupto, mas com predomínio de cerrado e cerradão, que tendem a ocorrerem em posição de interflúvio, enquanto a floresta coloniza as encostas adjacentes aos vales, além das escarpas das serras que por vezes delimitam essa unidade geoambiental.

Região das Altas Bacias do Rios Taquari e Itiquira:

Corresponde à superfície regional situada acima de 380 metros de altitude, constituída por chapadões, que formam o teto da paisagem regional, com altitudes de até 850 m, planaltos e depressões. Nos chapadões, ausentes no município de Coxim, ocorrem sedimentos terciários, com espessura de 20 a 40 metros constituídos por colúvios pedogeneizados. Os planaltos e depressões são constituídos de litologias predominantemente areníticas e subordinadamente siltitos e argilitos. Essa unidade apresenta vegetação original de cerrado, com áreas menores de cerradão intercaladas, ou ainda aglomerados de floresta subcaducifólia, que tende a predominar nos vales escavados pelos cursos d'água que a dissecam.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

3.1. Trabalhos de escritório e de campo

A etapa inicial do trabalho consistiu na avaliação do material cartográfico básico disponível e análise dos estudos sobre os componentes ambientais já realizados na região, com atenção especial à distribuição e características dos solos da área em estudo. Procedeu-se em seguida à delimitação dos principais domínios fisiográficos do município de Coxim, que serviu de delineamento preliminar e como orientação para a programação das campanhas de reconhecimento dos solos no campo.

O mapeamento pedológico foi executado em nível de reconhecimento de baixa intensidade, de acordo com as normas preconizadas pela Embrapa Solos, estabelecidas em Reunião Técnica de Levantamento de Solos (1979) e Embrapa (1995). Como material cartográfico básico foram utilizadas folhas planialtimétricas do SGE, em escala 1:100.000, com curvas de nível equidistantes em 40 metros, disponibilizadas pelo governo do estado de Mato Grosso do Sul em meio digital (sem atualização da rede viária), fotografias aéreas obtidas em 1965 (vôo AST 10, da USAF), escala 1:60.000, e imagens de satélite 1:100.000.

Embora com o apoio do delineamento preliminar dos domínios fisiográficos, a identificação dos solos e a delimitação espacial das unidades de mapeamento foram realizadas essencialmente no campo. Para isso a área foi percorrida de forma abrangente, procedendo-se a prospecções com trado e exames de cortes de estradas e barrancos. Nessa fase foram também realizadas coletas de amostras para análise e elaborada uma legenda preliminar, que foi sendo sucessivamente aprimorada ao longo do desenvolvimento do mapeamento.

Além dos aspectos diretamente relacionados aos solos, foram realizadas também observações e registro de outras características do ambiente, como relevo, conformação do terreno, material de origem e cobertura vegetal. Pelo fato de quase a totalidade da área encontrar-se desprovida de sua vegetação original, a identificação dos diversos tipos de formação vegetal baseou-se na observação dos poucos remanescentes da vegetação original e no padrão visual das fotografias aéreas, consubstanciada ainda por informações de moradores antigos da região. Informações sobre a geomorfologia e a geologia foram extraídas dos levantamentos de recursos naturais do Projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1982) e do Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul (Mato Grosso do Sul, 1989).

Para completar a caracterização dos solos, foram realizadas descrição e coleta de perfis representativos dos componentes das unidades de mapeamento, de acordo com o Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Lemos e Santos, 1996). Todos os pontos de amostragem foram devidamente georreferenciados. As amostras coletadas foram analisadas nos laboratórios da Embrapa Solos, conforme os métodos constantes em Embrapa (1997), descritos de forma resumida à frente. Foram também utilizadas informações e dados analíticos de perfis e amostras de solo do Projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1982), além de perfis descritos como parte do Projeto MS-02485004/2 (Prodepan), disponíveis no acervo da Embrapa Solos.

Com base nos resultados analíticos e observações de campo, foi realizada interpretação dos padrões fisiográficos expressos nas fotografias aéreas (escala 1:60.000), em montagem estereoscópica, e nas imagens de satélite 1:100.000, procedendo-se a ajustes no delineamento e ao estabelecimento das unidades de mapeamento que compõem a legenda dos solos da área.

A fase final dos trabalhos consistiu em ajustes na classificação de campo e definição dos componentes da legenda final do mapa de solos, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 2006), considerando-se o enquadramento taxonômico até o quinto nível categórico, referente à composição textural e ao tipo de horizonte diagnóstico superficial.

3.2. Procedimentos de laboratório

As amostras de solos foram analisadas nos laboratórios da Embrapa Solos, conforme os métodos constantes em Embrapa (1997). Para tal, procedeu-se ao preparo das amostras, que consiste na separação, por destorroamento e tamisação após secagem ao ar, e posterior quantificação volumétrica das frações terra fina (material que passa na peneira de 2 mm de malha), e eventuais frações cascalho (material retido na peneira de 2 mm) e calhaus (material retido na peneira de malha de 20 mm).

As determinações analíticas foram efetuadas na terra fina seca ao ar (TFSA) e os resultados corrigidos pelos respectivos fatores de umidade, para expressar os valores em relação à terra fina seca a 105°C (terra fina seca em estuda - TFSE).

Os procedimentos analíticos adotados foram:

3.2.1. Análises físicas

Granulometria - empregou-se NaOH 4% como dispersante e agitação em alta rotação por 15 minutos: areia grossa (0,2 - 2 mm) e areia fina (0,05 - 0,2 mm) foram obtidas por tamisação; argila (< 0,002 mm) determinada por sedimentação pelo método da pipeta; e o silte (0,002 - 0,05 mm) obtido por diferença. Pelo mesmo procedimento, com substituição do dispersante químico por água destilada, determinou-se o teor de argila dispersa em água, e foi então calculado o Grau de Floculação, que expressa a

proporção de argila não dispersa por este tratamento em relação ao teor total.

Densidade do solo - utilizou-se o método dos anéis de Kopecky (volume interno de 50 cm³) e Uhland (volume interno de 100 cm³). Esses procedimentos foram efetuados apenas nas coletas em trincheiras, para horizontes selecionados. Para cada horizonte amostrado os anéis foram coletados em duplicata.

Densidade de partículas - determinação do volume de álcool necessário para completar a capacidade de um balão volumétrico, contendo solo seco em estufa.

Umidade obtida no aparelho Extrator de Richards - amostras indeformadas de solo acondicionadas em anéis de Uhland foram previamente revestidas com membrana, saturadas e submetidas a uma determinada pressão, até atingir a drenagem máxima da água contida nos seus poros, correspondendo à pressão aplicada. Determinou-se, então, a umidade da amostra. As tensões aplicadas foram: 0,0066; 0,01; 0,03; 0,1; 0,5; 1,5 MPa.

Porosidade total - o volume total de poros do solo ocupados por água ou ar é determinado pela seguinte equação: Porosidade total = 100 (a - b) / a, onde:

a = densidade de partículas

b = densidade do solo

3.2.2. Análises químicas

Foram realizadas análises de rotina e ataque sulfúrico.

3.2.2.1. Análises de rotina

Os valores de pH em água e em KCl 1N foram medidos com eletrodo de vidro, em suspensão solo-líquido na proporção 1:2,5; o conteúdo de carbono (C) orgânico foi determinado por oxidação da matéria orgânica pelo bicromato de potássio 0,4 N em meio

sulfúrico e titulação por sulfato ferroso 0,1 N; e o de nitrogênio total (N) por digestão de amostra com mistura sulfúrica na presença de sulfatos de cobre e sódio e dosagem por volumetria com HCl 0,01 N, após retenção do NH_2 em ácido bórico, em câmara de difusão (método Kjeldahl). Fósforo assimilável (P assim.) foi extraído com solução de HCl 0,05 N e H_2SO_4 0,025 N (North Carolina) e dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbido, em presença de sal de bismuto. Com solução de KCl 1 N na proporção 1:20 foram extraídos cálcio (Ca^{++}), magnésio (Mg^{++}) e alumínio (Al^{+++}) trocáveis. Numa mesma alíquota, após a determinação do Al por titulação da acidez com NaOH 0,025 N, foram determinados Ca e Mg, com solução de EDTA 0,0125 M, e em outra somente Ca. Potássio (K^+) e sódio (Na^+) trocáveis foram extraídos com HCl 0,05 N na proporção 1:10 e determinados por fotometria de chama. A acidez extraível ($\text{H}^+ + \text{Al}^{+++}$) foi determinada por titulação com solução de NaOH 0,0606 N, após extração com solução de acetato de cálcio 1 N ajustada a pH 7, na proporção 1:15, e o teor de H^+ obtido pela subtração do teor de Al^{+++} trocável.

Com base nos resultados das análises químicas de rotina foram calculados os seguintes parâmetros, que são utilizados tanto para a classificação dos solos como em interpretações para fins agrícolas.

Soma de bases (valor S) - obtida pela soma dos teores de Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ e K^+ trocáveis, que dá a medida da disponibilidade de nutrientes.

Capacidade de troca de cátions (valor T) - obtida pela soma dos teores de bases trocáveis (valor S) com a acidez extraível ($\text{H}^+ + \text{Al}^{+++}$). Expressa a quantidade de cargas disponíveis para a adsorção de cátions.

Saturação por bases (valor V) - expressa a proporção de bases trocáveis no solo em relação à capacidade de troca de cátions ($V = 100 \times S / T$).

Saturação por alumínio - refere-se à proporção de alumínio trocável em relação à soma de bases [$\text{Sat. Al} = 100 \times \text{Al}^{+++} / (S + \text{Al}^{+++})$], indicando o potencial de toxicidade desse elemento no solo.

Saturação por sódio - refere-se à proporção de Na^+ trocável em relação à capacidade de troca de cátions ($\text{Sat. Na} = 100 \times \text{Na}^+ / T$), indicando o potencial de toxicidade desse elemento no solo.

3.2.2.2. Ataque sulfúrico

A digestão sulfúrica, conforme a metodologia preconizada por Vettori (1969), com adaptações introduzidas por EMBRAPA (1979), foi empregada para determinação dos teores de Si, Al, Fe e Ti, que são expressos na forma de óxidos (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 e TiO_2 , respectivamente). Consiste no tratamento da amostra de solo com H_2SO_4 na proporção 1:1 por fervura, sob refluxo, com posterior resfriamento, diluição e filtragem (ataque sulfúrico). Em uma alíquota do filtrado são determinados Fe_2O_3 , por volumetria com solução de EDTA 0,01 M em presença de ácido sulfossalicílico como indicador, e em seguida, juntamente, Al_2O_3 , com solução de EDTA 0,031 M e sulfato de zinco 0,0156 M, e TiO_2 , este pelo método colorimétrico clássico da água oxigenada, após eliminação da matéria orgânica. No resíduo, após solubilização com solução de NaOH 0,8% sob fervura branda e refluxo, é determinado, por espectrofotometria, o teor de SiO_2 em alíquota do filtrado, após a redução do complexo silicomolibdico pelo ácido ascórbico.

Os teores de óxidos obtidos foram usados para cálculo das relações moleculares $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (índice Ki), $\text{SiO}_2/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ (índice Kr), e $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$, que são utilizadas como parâmetros de

classificação e para avaliação do grau de intemperização dos materiais de solo.

3.3. Critérios para o estabelecimento das classes de solos.

Atributos Diagnósticos

Material orgânico - refere-se a material de solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, que impõem preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais, caracterizado por conteúdos de carbono (C) iguais ou superiores a 120 g/kg, ou que satisfaçam à equação: $C \geq 80 + 0,067 \times \text{teor de argila (g/kg)}$.

Material mineral - refere-se a material de solo constituído essencialmente por compostos inorgânicos, em graus variáveis de intemperização, misturados a material orgânico em proporções variadas, porém em quantidades inferiores às especificadas para caracterização de material orgânico.

Atividade da fração argila - refere-se à capacidade de troca de cátions correspondente à fração argila, calculada pela divisão do valor T pelo teor de argila, conforme a expressão: $\text{valor T (cmol}_c\text{/kg)} \times 1000 / \text{argila (g/kg)}$. Baixa atividade (T_b) refere-se a capacidade de troca inferior a 27 $\text{cmol}_c\text{/kg}$ de argila, e alta atividade (T_a) a valores maiores ou iguais a este. Esse critério é considerado em pertinência ao horizonte B, ou ao C quando não existir B, e não se aplica a materiais de solo das classes texturais areia e areia franca.

Saturação por bases - refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à capacidade de troca de cátions (CTC) determinada a pH 7 (valor T); alta saturação, designada pelo termo eutrófico, especifica saturação por bases (valor V) igual ou superior a 50%, e baixa saturação, designada pelo termo distrófico, indica valores inferiores a este. Esse critério é

considerado em pertinência ao horizonte B, ou ao C, quando não existir B, ou ao A, na ausência de B ou C, exceto no caso de solos ricos em sódio trocável, aos quais não se aplica.

Caráter sódico - refere-se a valores de saturação por sódio maiores ou iguais a 15%.

Mudança textural abrupta - refere-se a um considerável aumento do teor de argila do horizonte B em relação ao horizonte subjacente (A ou E), dentro de uma pequena distância vertical ($\leq 7,5$ cm), correspondente a no mínimo o dobro do conteúdo de argila, ou a um acréscimo absoluto de pelo menos 200 g/kg de argila caso o teor de argila do horizonte subjacente seja maior ou igual a este valor.

Caráter flúvico - referente a solos de natureza aluvionar, é distinguido pela distribuição irregular (errática) do conteúdo de carbono orgânico em profundidade (desde que não determinada por processos pedogenéticos), ou pela presença de camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo.

Plintita - corpo distinto, com diâmetro maior que 2 mm, de material rico em óxidos de ferro, ou de ferro e alumínio, e pobre em húmus, constituído por uma mistura de argila com quartzo e outros materiais, com a propriedade de endurecer irreversivelmente sob efeito de ciclos alternados de umedecimento e secagem. Suporta amassamento e rolamento moderado entre o polegar e o indicador, podendo ser quebrado com a mão, mas não se esboroa quando submerso em água por duas horas. É formado pela segregação de ferro em ambientes de drenagem restrita, importando em mobilização, transporte e concentração de compostos ferruginosos, e em geral constitui mosqueados de cor vermelha, vermelho-amarelada ou vermelho-escura, com padrões laminares, poligonais ou reticulados.

Petroplintita - material endurecido, na forma de concreções ferruginosas, ou ferro-aluminosas, de dimensões e formas variadas (laminar, nodular, esferoidal ou irregular), individualizadas ou aglomeradas, normalmente proveniente da consolidação irreversível da plintita em decorrência de repetidos ciclos de umedecimento e secagem.

Caráter plíntico - refere-se à presença de plintita em proporção igual ou superior a 5%, por volume, em um ou mais horizontes ou camadas dentro da seção de controle da classe de solo em questão, porém em quantidade (< 15%) ou espessura (< 15 cm) insuficientes para caracterizar horizonte plíntico.

Caráter concrecionário - refere-se à presença de petroplintita em proporção igual ou superior a 5%, por volume, em um ou mais horizontes ou camadas dentro da seção de controle da classe de solo em questão, porém em quantidade (< 50%) ou espessura (< 30 cm) insuficientes para caracterizar horizonte concrecionário.

Caráter argilúvico - refere-se à ocorrência de gradiente textural (B/A) igual ou maior que 1,4, ou presença de cerosidade moderada ou forte, ou de horizonte E sobrejacente a horizonte B (não espódico).

Caráter plânico - refere-se à ocorrência de horizonte adensado, com permeabilidade reduzida, cores acinzentadas ou escurecidas, neutras ou próximo delas, ou com mosqueados de redução, porém com insuficiência de requisitos para a distinção de horizonte B plânico ou caráter plíntico.

Caráter dúrico - refere-se à ocorrência de um ou mais horizontes ou camadas com forte cimentação dentro da seção de controle da classe de solo em questão, desde que não se enquadrem

na definição de horizontes litoplíntico, concrecionário ou petrocálcico.

Contato lítico - refere-se à presença de material endurecido contínuo (com extensão de alguns metros de superfície horizontal, exceto pela presença de fendas distanciadas por no mínimo 10 cm) subjacente ao solo, representado pela rocha sã ou parcialmente consolidada, que mesmo quando molhado não permite, ou torna muito difícil, a escavação com pá de corte.

Textura - empregada na distinção de classes de solo em quinto nível categórico, refere-se à composição granulométrica da fração terra fina, representada pelos grupamentos texturais definidos a seguir:

textura arenosa - compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia franca, ou seja, que satisfazem à equação: (teor de areia - teor de argila) > 700 g/kg;

textura média - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;

textura argilosa - compreende composições granulométricas com 350 a 600 g/kg de argila;

textura muito argilosa - compreende composições granulométricas com mais de 600 g/kg de argila;

textura siltosa - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e menos de 150 g/kg de areia.

Para indicar a variação de textura em profundidade no perfil, a qualificação textural é geralmente expressa na forma de fração. No caso dos Latossolos, refere-se exclusivamente à

textura do horizonte B, exceto quando a variação em profundidade for devida à presença de cascalhos.

Proporção de cascalhos em relação à terra fina - quando em quantidades significativas, a presença de cascalhos (materiais endurecidos com 2 a 20 mm de diâmetro) é considerada modificadora do grupamento textural, sendo reconhecidas as distinções expressas pelas especificações a seguir, que são acrescidas à designação da textura:

pouco cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 80 e inferior a 150 g/kg;

cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 150 e inferior a 500 g/kg;

muito cascalhenta - indica a ocorrência de cascalhos em quantidade igual ou superior a 500 g/kg.

Horizontes diagnósticos superficiais

Horizonte A chernozêmico - constitui horizonte mineral, superficial, relativamente espesso (com pelo menos 18 cm de espessura - a menos que a ele siga um contato lítico, quando deve ter pelo menos 10 cm - e com 1/3 da espessura do *solum*, ou 25 cm se este tiver mais de 75 cm); com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30 cm; escuro (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5 quando úmido e que 5,5 quando seco); com saturação por bases (valor V) maior ou igual 65% e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg.

Horizonte A proeminente - difere do horizonte A chernozêmico apenas por apresentar saturação por bases inferior a 65%.

Horizonte A fraco - é um horizonte mineral, superficial, que apresenta espessura inferior a 5 cm, ou teores de carbono inferiores a 6,0 g/kg, cores muito claras, com valores ≥ 4 quando úmido e ≥ 6 quando seco, e estrutura em grãos simples ou com fraco grau de desenvolvimento.

Horizonte A moderado - é um horizonte mineral, superficial, com conteúdo de carbono variável e características que expressam um grau de desenvolvimento intermediário entre os outros tipos de horizonte A. Apresenta requisitos de cor ou espessura insuficientes para caracterizar os outros tipos de horizontes diagnósticos superficiais, como A chernozêmico ou A proeminente, por exemplo, diferindo também do horizonte A fraco seja por sua estrutura, mais desenvolvida, ou pelos conteúdos de carbono superiores a 6,0 g/kg, ou ainda, pela presença de cores mais escuras (valor < 4 , quando úmido, ou cromas < 6 , quando seco).

Horizontes diagnósticos subsuperficiais

Horizonte B textural - trata-se de horizonte subsuperficial, de natureza mineral, que se distingue por apresentar incremento de argila em relação ao(s) horizonte(s) a ele sobreposto(s), caracterizado pelo valor da relação textural (razão entre as médias do conteúdo de argila do horizonte B, excluído o BC, e dos horizontes subjacentes) superior a 1,5, se o conteúdo médio de argila dos horizontes superficiais (A ou E) for maior que 400 g/kg, ou a 1,7, se entre 150 e 400 g/kg, ou a 1,8, se inferior a 150 g/kg de argila, ou por apresentar estrutura em blocos ou prismática relativamente desenvolvida (grau moderado ou mais forte), associada com cerosidade em grau de desenvolvimento e intensidade que excede fraca e pouca. O horizonte B textural deve ter espessura mínima de 7,5 cm, podendo ser constituído por lamelas, que em conjunto devem apresentar espessura superior a 15 cm.

Horizonte B latossólico - trata-se de horizonte mineral, subsuperficial, subjacente a horizonte A de qualquer tipo, cujos constituintes evidenciam avançado estágio de intemperização, caracterizado pela completa ou quase completa ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração areia (< 4%, referente à terra fina; ou < 6% de muscovita), assim como de fragmentos de rocha ou do saprolito (< 5%, em volume) e de argilo-minerais do grupo das esmectitas (argilo-minerais 2:1). Apresenta espessura mínima de 50 cm, textura franco-arenosa ou mais fina, reduzidos teores de silte (relação silte/argila inferior a 0,6, ou a 0,7 se de textura média), CTC da fração argila menor que 17 cmol_c/kg, e relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (índice Ki) menor do que 2,2. Além disso, o incremento de argila em relação ao horizonte A deve ser inferior aos limites especificados para caracterizar o horizonte B textural, e no caso de apresentar estrutura em blocos o grau de desenvolvimento não é mais que moderado, e ocorrência de cerosidade no máximo fraca e pouca. Apresenta também cores não distintivas de horizonte glei, assim como insuficiência de requisitos (<15% de plintita ou espessura inferior a 15 cm) para caracterizar o horizonte plíntico.

Horizonte B incipiente - trata-se de horizonte mineral, subsuperficial, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém o suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, e no qual mais da metade do volume de todos os subhorizontes não é constituído por estrutura da rocha original. Em decorrência do seu grau de evolução ainda incipiente, pode apresentar uma grande variabilidade de características, mas com insuficiência de requisitos distintivos de outros horizontes diagnósticos. Deve ter no mínimo 10 cm de espessura, textura franco-arenosa ou mais fina, e apresentar evidências de alteração através de uma ou mais das seguintes formas: desenvolvimento de

estrutura, com ocorrência de fragmentos apresentando estrutura da rocha original restrita a menos de 50% do volume de todos os subhorizontes; teor de argila mais elevado (desde que não satisfaça os requisitos para horizonte B textural), ou cromas mais fortes ou matiz mais vermelho, do que o horizonte sobrejacente; evidência de remoção de carbonatos (menor conteúdo de carbonato do que o horizonte de acumulação, ou presença expressiva de fragmentos sem revestimento calcário em comparação com o horizonte subjacente).

Horizonte B plânico - É um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, ou colunar, ou em blocos angulares e subangulares grandes ou médios, ou às vezes maciça, e cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redução, com ou sem mosqueados. Este horizonte é em geral adensado, com permeabilidade lenta ou muito lenta, e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

Horizonte plíntico - Constitui horizonte mineral, B ou C, de textura franco-arenosa ou mais fina, com espessura mínima de 15 cm, caracterizado fundamentalmente pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15%. Apresenta coloração mosqueada ou variegada, em um arranjo de cores vermelhas, acinzentadas ou brancas, formando um padrão reticulado, poligonal ou laminar.

Horizonte glei - é um horizonte mineral, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15 cm, cujas características de cor refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo. Quando úmido, apresenta em 95% ou mais da matriz do horizonte, ou das faces dos elementos estruturais, cores neutras (N) ou mais azuis que 10Y, ou se os valores forem menores que 4 os cromas são

menores ou iguais a 1, ou para valores maiores ou iguais a 4 os cromas são iguais ou inferiores a 2 (para matiz 10YR ou mais amarelo é admitido croma 3, desde que diminua no subhorizonte seguinte); ou a presença de ferro reduzido seja evidenciada pela forte coloração azul-escura desenvolvida com o ferricianeto de potássio ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil. Pode apresentar mosqueados de cores vivas, que no caso de serem representados por plintita devem ocorrer em quantidades inferiores a 15%, ou em camada com espessura inferior a 15 cm. O horizonte glei pode corresponder a horizonte B, C, A, ou E.

3.4. Critérios para distinção das fases de unidades de mapeamento

O critério de fase tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais, assim como chamar a atenção para características relevantes do solo ou do ambiente não contempladas nos critérios de classificação taxonômica, de forma a subsidiar as interpretações sobre o potencial de uso das terras.

3.4.1 - Fases de Vegetação

As fases de vegetação informam o tipo de vegetação primária, individualizada segundo características fitofisionômicas, compreendendo composição, porte, deciduidade e densidade de espécies, que constitui um indicativo das condições edáficas. São empregadas com o objetivo principal de permitir inferências sobre o regime hídrico e térmico do solo.

No mapeamento de solos do município de Coxim foram identificados os seguintes tipos de vegetação: floresta tropical subperenifólia de várzea; floresta tropical subcaducifólia; floresta tropical caducifólia; floresta tropical higrófila de várzea; cerradão tropical subcaducifólio; cerrado tropical

subcaducifólio; campo cerrado tropical; campo tropical; campo tropical higrófilo de várzea e campo higrófilo de surgente.

3.4.2 - Fases de Relevo

As fases de relevo qualificam condições relativas à conformação dos terrenos, relacionadas às formas de modelado (formas topográficas) das áreas de abrangência das unidades de mapeamento. São subdivididas com base em classes de declividade, conforme as seguintes especificações:

Plano: superfície de topografia esbatida ou horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades variáveis de 0 a 3%;

Suave ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjuntos de colinas (elevações de altitudes relativas até 100 m), apresentando declives suaves, predominantemente variáveis entre 3 e 8%;

Ondulado: superfície de topografia pouco movimentada, constituída por conjunto de colinas, apresentando declives moderados, predominantemente variáveis de 8 a 20%;

Forte ondulado: superfície de topografia movimentada, formada por morros (elevações de 100 a 200 m de altitudes relativas) e, raramente, colinas, com declives fortes, predominantemente variáveis de 20 a 45%;

Montanhoso: superfície de topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituída por morros, montanhas e maciços montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes (superiores a 200 metros) e declives fortes ou muito fortes, predominantemente variáveis de 45 a 75%;

Escarpado: Superfícies muito íngremes, com vertentes de declives muito fortes, que ultrapassam 75%.

3.4.3 - Fases de Pedregosidade

São utilizadas para qualificar áreas em que a presença superficial ou subsuperficial de quantidades expressivas (3% ou mais) de calhaus (2 - 20 cm) e/ou matacões (20 - 100 cm) interfere no uso das terras, sobretudo no referente ao emprego de máquinas e implementos agrícolas. Tem como objetivo subsidiar a avaliação da aptidão agrícola das terras no tocante às limitações à mecanização. Conforme a profundidade de ocorrência, são reconhecidas as fases:

pedregosa - indica a ocorrência de calhaus e/ou matacões ao longo de todo o perfil, ou na parte superficial até profundidades superiores a 40 cm.

epipedregosa - indica a ocorrência de calhaus e/ou matacões na parte superficial ou dentro do solo até a profundidade máxima de 40 cm.

endopedregosa - indica a ocorrência de calhaus e/ou matacões a partir de profundidades maiores que 40 cm.

3.4.4 - Fase de Rochosidade

Refere-se à exposição do substrato rochoso, lajes de rochas ou parcelas de camadas delgadas de solos sobre rochas, ou a ocorrência de blocos de rocha com diâmetro médio maior que 100 cm, em quantidades tais que cobrem 25% ou mais da superfície do terreno, interferindo no uso de máquinas agrícolas.

3.4.5 - Fase Erodida

Utilizada para qualificar áreas que apresentam desgaste erosivo acentuado (referente às classes de erosão forte, muito

forte e extremamente forte), indicado pela predominância de, no mínimo, remoção de 75% do horizonte A, em associação com ocorrência ocasional (distâncias entre sulcos maiores que 30 metros) de sulcos profundos ou com ocorrência frequente (distâncias entre sulcos inferiores a 30 metros em 75% ou menos da área do terreno) de sulcos rasos.

3.4.6 - Fase de Substrato Rochoso

Refere-se ao tipo de material geológico subjacente ao solo, cuja discriminação tem como objetivo possibilitar o reconhecimento, em solos de desenvolvimento pedogenético pouco expressivo (Cambissolos e Neossolos Litólicos), de possíveis diferenças quanto a características relacionadas ao material de origem.

4. RESULTADOS

No levantamento de solos do município de Coxim foram identificadas as seguintes classes de solo, em nível categórico de Ordem e Subordem (entre parênteses): Argissolos (Amarelos, Vermelhos e Vermelho-Amarelos), Cambissolos (Háplicos), Gleissolos (Háplicos), Latossolos (Vermelhos e Vermelho-Amarelos), Neossolos (Litólicos, Flúvicos e Quartzarênicos), Planossolos (Háplicos e Nátricos) e Plintossolos (Pétricos, Argilúvicos e Háplicos), que de acordo com os critérios de distinção especificados em Embrapa (2006), diferenciam-se em 21 classes de terceiro nível categórico (Grande Grupo) e 49 unidades taxonômicas de quarto nível (Subgrupo), relacionadas a seguir.

Em associação com diferenciações referentes a textura, tipo de horizonte A e fases de vegetação e relevo, e em casos específicos pedregosidade, rochosidade, erosão e substrato geológico, essas unidades taxonômicas compõem as 61 unidades de

mapeamento que constituem a legenda do mapa de solos, na escala 1:100.000.

4.1. UNIDADES TAXONÔMICAS (3° e 4° níveis categóricos)

ARGISSOLO AMARELO Distrófico

ARGISSOLO AMARELO Distrófico cambissólico
ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico
ARGISSOLO AMARELO Distrófico petroplíntico
ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico plíntico
ARGISSOLO AMARELO Eutrófico planossólico
ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico

ARGISSOLO VERMELHO Distrófico

ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico
ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico cambissólico
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico petroplíntico
CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico
GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico
LATOSSOLO VERMELHO Distrófico psamítico

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico cambissólico

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico psamítico

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico gleissólico

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico gleissólico

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico argissólico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico léptico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico gleissólico

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico

PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico

PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico arênico

PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico gleissólico

PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico dúrico

PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário argissólico

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico

PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico

PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico abruptico

PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico petroplíntico

PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico

PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico

4.2.LEGENDA DO MAPA DE SOLOS

ARGISSOLO AMARELO Distrófico

PAd1 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico plíntico ou petroplíntico, textura média/argilosa ou média cascalhenta/argilosa cascalhenta, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo plano e suave ondulado + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, textura média/argilosa, fase campo tropical higrófilo de várzea, relevo plano, ambos A moderado ou A proeminente (70 - 30%)

PAd2 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico ou plíntico, textura arenosa/média ou média, A moderado ou A fraco + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa ou média, A moderado, ambos fase cerrado e cerradão tropicais subcaducifólios, relevo plano (60 - 40%)

PAd3 - ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico ou plíntico, textura média/argilosa ou média/argilosa pouco cascalhenta + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou abrúptico, textura média/argilosa, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano (60 - 40%)

ARGISSOLO AMARELO Eutrófico

PAe - ARGISSOLO AMARELO Eutrófico plíntico ou planossólico, textura média/argilosa + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico, textura média ou arenosa/média, ambos A moderado ou A chernozêmico + PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico ou dúrico, textura arenosa/média, A moderado ou A proeminente, todos fase floresta tropical subperenifólia de várzea, relevo plano (50 - 30 - 20%)

ARGISSOLO VERMELHO Distrófico

PVd1 - ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico, textura argilosa ou argilosa/muito argilosa + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico argissólico ou típico, textura argilosa, ambos A moderado, fase campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (70 - 30%)

PVd2 - ARGISSOLO VERMELHO Distrófico latossólico ou típico, textura argilosa ou argilosa/muito argilosa + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa,

ambos A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano (70 - 30%)

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico

PVAd1 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou arênico, textura arenosa/média, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico, textura média ou média cascalhenta, fase campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, relevo ondulado, substrato arenitos, ambos A moderado (60 - 40%)

PVAd2 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou abruptico, textura média ou média/argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico ou petroplíntico, textura média ou média/argilosa cascalhenta, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e ondulado (50 - 50%)

PVAd3 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou cambissólico, textura média/argilosa cascalhenta + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou petroplíntico, textura argilosa cascalhenta ou média cascalhenta, substrato siltitos e arenitos, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado (60 - 40%)

PVAd4 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média, fase relevo suave ondulado e ondulado + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, relevo suave ondulado, ambos fase cerrado tropical subcaducifólio + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média ou arenosa/média, fase floresta e cerradão tropicais subcaducifólios, relevo suave ondulado e ondulado, todos A moderado (40 - 30 - 30%)

PVAd5 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, fase cerradão e cerrado tropicais subcaducifólios, relevo ondulado e suave ondulado + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, fase campo higrófilo de surgente, relevo suave ondulado, ambos textura arenosa/média, A moderado (80 - 20%)

PVAd6 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média ou média, fase relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa ou média cascalhenta, fase pedregosa, relevo forte ondulado e ondulado, substrato arenitos, ambos A moderado, fase cerradão e floresta tropicais subcaducifólios (60 - 40%)

PVAd7 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média ou média + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico, textura média, fase substrato arenitos, ambos A

moderado, fase cerradão e cerrado tropicais subcaducifólios, relevo suave ondulado e ondulado (70 - 30%)

PVAd8 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano

PVAd9 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média ou média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura média, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado (80 - 20%)

PVAd10 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média ou média/argilosa + ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico ou petroplíntico, textura média ou média/argilosa cascalhenta, ambos fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo ondulado e suave ondulado + ARGISSOLO AMARELO Distrófico câmbissólico ou típico, textura média, fase erodida, cerrado tropical subcaducifólio e campo cerrado tropical, relevo ondulado e forte ondulado, todos A moderado (40 - 40 - 20%)

PVAd11 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média ou média/argilosa, fase relevo ondulado e suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou argissólico, textura média, fase relevo ondulado e forte ondulado, substrato siltitos e arenitos, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio (70 - 30%)

PVAd12 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura média/argilosa + ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico ou latossólico, textura argilosa ou média/argilosa, ambos A moderado, fase campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano (60 - 40%)

PVAd13 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico, A moderado ou A chernozêmico, ambos textura média/argilosa ou média/argilosa pouco cascalhenta, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado e plano (70 - 30%)

ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico

PVAe - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico típico, A moderado ou A chernozêmico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, A moderado + ARGISSOLO AMARELO Eutrófico típico, A moderado ou A proeminente, todos textura média/argilosa ou média/argilosa cascalhenta, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado (40 - 40 - 20%)

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico

CXbd1 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico, textura média ou média cascalhenta, fase relevo forte ondulado e ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa cascalhenta ou média cascalhenta, fase pedregosa e não pedregosa, relevo montanhoso e forte ondulado, ambos A moderado ou A fraco, fase cerrado tropical subcaducifólio e campo cerrado tropical, substrato arenitos (70 - 30%)

CXbd2 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico petroplíntico ou típico, textura média cascalhenta ou média, A moderado, fase pedregosa e não pedregosa, cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e ondulado, substrato siltitos e arenitos

CXbd3 - CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou léptico, fase cerrado tropical subcaducifólio e campo cerrado tropical, relevo ondulado e forte ondulado, substrato arenitos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico cambissólico, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo ondulado, ambos textura média, A moderado (80 - 20%)

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico

GXbd - GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura média ou arenosa/média, fase floresta tropical higrófila de várzea + PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico arênico ou típico, textura arenosa/média, fase campo e floresta tropicais higrófilos de várzea, ambos A moderado, fase relevo plano (60 - 40%)

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico

GXbe1 - GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, textura média + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico ou gleissólico, textura média ou arenosa/média, ambos A moderado, fase floresta tropical subperenifólia de várzea, relevo plano (60 - 40%)

GXbe2 - GLEISSOLO HÁPLICO Tb Eutrófico típico, textura média, fase floresta tropical subperenifólia de várzea e campo tropical higrófilo de várzea + PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico típico + NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico típico ou gleissólico, ambos textura média ou arenosa/média, fase floresta tropical subperenifólia de várzea, todos A moderado, fase relevo plano (40 - 40 - 20%)

LATOSSOLO VERMELHO Distrófico

LVd1 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico ou argissólico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, ambos textura

argilosa ou média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (70 - 30%)

LVd2 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico ou argissólico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, ambos textura argilosa ou média, A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (70 - 30%)

LVd3 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico ou psamítico, textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, ambos A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (60 - 40%)

LVd4 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou psamítico, ambos textura média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (70 - 30%)

LVd5 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou psamítico, ambos textura média + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, todos A moderado, fase cerrado e cerradão tropicais subcaducifólios, relevo suave ondulado e plano (50 - 30 - 20%)

LVd6 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura argilosa ou média, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado

LVd7 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, ambos textura argilosa, A moderado, fase campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano (70 - 30%)

LVd8 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, fase campo cerrado e campo tropicais, relevo plano

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico

LVAd1 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico cambissólico ou típico, textura média ou argilosa, fase relevo suave ondulado e plano + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou petroplíntico, textura média cascalhenta, fase relevo suave ondulado e ondulado, substrato siltitos e arenitos, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio e campo cerrado tropical (70 - 30%)

LVAd2 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou psamítico, textura média, fase relevo suave ondulado e plano + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura arenosa/média ou média, fase relevo suave ondulado, ambos A

moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio (50 - 50%)

NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico

RLd1 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa cascalhenta ou média cascalhenta, A moderado ou A fraco, fase pedregosa e não pedregosa, campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, relevo montanhoso e forte ondulado, substrato arenitos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou cambissólico, textura arenosa/média ou média, A moderado, fase floresta e cerradão tropicais subcaducifólios, relevo ondulado e suave ondulado (50 - 50%)

RLd2 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa cascalhenta ou média cascalhenta, fase pedregosa e não pedregosa, rochosa e não rochosa, relevo ondulado e suave ondulado, substrato arenitos + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico léptico, fase relevo suave ondulado e ondulado, ambos A moderado ou A fraco, fase cerrado tropical subcaducifólio (70 - 30%)

RLd3 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa cascalhenta ou média cascalhenta, A moderado ou A fraco, fase pedregosa e rochosa, campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, relevo montanhoso e forte ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou argissólico, textura arenosa/média ou média, fase relevo forte ondulado e ondulado, ambos substrato arenitos + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, fase relevo suave ondulado, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio (50 - 30 - 20%)

RLd4 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa cascalhenta ou média cascalhenta, fase pedregosa e rochosa, relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico, textura média cascalhenta, fase pedregosa e não pedregosa, relevo montanhoso e forte ondulado, ambos A moderado ou A fraco, fase campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, substrato arenitos (80 - 20%)

RLd5 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa cascalhenta ou média cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, cerrado tropical subcaducifólio e floresta tropical caducifólia, relevo montanhoso e forte ondulado, substrato arenitos + AFLORAMENTOS DE ROCHA relevo escarpado e montanhoso (70 - 30%)

RLd6 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa cascalhenta ou média cascalhenta, fase pedregosa e rochosa + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico ou léptico, textura arenosa/média cascalhenta ou média cascalhenta, fase não pedregosa e pedregosa, ambos A moderado, fase cerrado tropical

subcaducifólio, relevo ondulado, substrato arenitos + AFLOREAMENTOS DE ROCHA, relevo ondulado e forte ondulado (50 - 30 - 20%)

RLd7 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta ou arenosa cascalhenta, A moderado, fase pedregosa e rochosa, floresta tropical caducifólia e cerrado tropical subcaducifólio, relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico argissólico ou típico, textura média/média cascalhenta, A moderado ou A proeminente, fase pedregosa e não pedregosa, floresta tropical caducifólia, relevo forte ondulado e montanhoso, ambos substrato arenitos e siltitos (80 - 20%)

RLd8 - NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura média cascalhenta, fase pedregosa e não pedregosa, floresta tropical caducifólia, relevo forte ondulado e montanhoso, substrato siltitos e arenitos + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico cambissólico ou típico, textura média cascalhenta ou média/argilosa cascalhenta, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo forte ondulado e ondulado, ambos A moderado (70 - 30%)

NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico

RYbd - NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico ou gleissólico + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, ambos textura arenosa/média ou média, fase floresta e campo tropicais higrófilos de várzea + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou gleissólico, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, todos relevo plano (50 - 30 - 20%)

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico

RQg1 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, A moderado ou A proeminente, fase campo tropical higrófilo de várzea + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico gleissólico, fase campo cerrado tropical + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico, textura arenosa/média, fase campo tropical higrófilo de várzea, ambos A moderado, todos fase relevo plano (50 - 30 - 20%)

RQg2 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico, A moderado, fase campo e floresta tropicais higrófilos de várzea, relevo plano

NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico

RQo1 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico léptico + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa ou arenosa cascalhenta +

CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico, textura arenosa/média cascalhenta, ambos fase não pedregosa e pedregosa, substrato arenitos, todos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e ondulado (40 - 40 - 20%)

RQo2 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico léptico ou típico, fase relevo suave ondulado e plano + NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico típico, textura arenosa ou média cascalhenta, fase relevo suave ondulado, substrato arenitos, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio (70 - 30%)

RQo3 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou latossólico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico psamítico, textura média, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (70 - 30%)

RQo4 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou latossólico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico psamítico, textura média, ambos A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (70 - 30%)

RQo5 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou argissólico + ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico arênico ou típico, textura arenosa/média, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano e suave ondulado (80 - 20%)

RQo6 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico ou argissólico, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo ondulado e suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico léptico, textura média ou média cascalhenta, fase cerrado tropical subcaducifólio e campo cerrado tropical, relevo forte ondulado e ondulado, substrato arenitos, ambos A moderado (70 - 30%)

RQo7 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A fraco ou A moderado, fase campo cerrado tropical e cerrado tropical subcaducifólio, relevo plano

RQo8 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano

RQo9 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou psamítico, textura média, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano (60 - 40%)

RQo10 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico psamítico, textura média, ambos A moderado, fase cerrado tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e ondulado (70 - 30%)

RQo11 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico, A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano

RQo12 - NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico + LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico ou psamítico, textura média, ambos A moderado, fase cerradão tropical subcaducifólio, relevo suave ondulado e plano (60 - 40%)

PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário

FFc - PLINTOSSOLO PÉTRICO Concrecionário típico ou argissólico, textura média cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, A moderado, fase pedregosa, cerrado tropical subcaducifólio, relevo ondulado e forte ondulado

PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico

FTd - PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico abruptico ou petroplíntico, textura média/argilosa ou média/argilosa cascalhenta, fase campo cerrado tropical + GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico plíntico ou típico, fase campo e floresta tropicais higrófilos de várzea + PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico típico, fase campo tropical higrófilo de várzea, ambos textura média, todos A moderado, fase relevo plano (40 - 40 - 20%)

5. CONCLUSÕES

O Quadro 1, a seguir, apresenta a área e o percentual de ocorrência das unidades de mapeamento que compõem o mapa de solos do município de Coxim.

Quadro 1 - Unidades de mapeamento do mapa de solos do município de Coxim, respectivas áreas e proporção de ocorrência.

Unidade de Mapeamento	Área		Percentual da área municipal
	(ha)	(km ²)	(%)
PAd1	980,6	9,81	0,15
PAd2	13658,3	136,58	2,13
PAd3	2695,2	26,95	0,42
PAe	2864,1	28,64	0,45
PVd1	6109,8	61,10	0,95
PVd2	1974,3	19,74	0,31
PVAd1	6117,9	61,18	0,96
PVAd2	24592,9	245,93	3,83
PVAd3	3214,3	32,14	0,50
PVAd4	7466,1	74,66	1,16
PVAd5	2640,4	26,40	0,41
PVAd6	10088,7	100,89	1,57
PVAd7	3474,5	34,74	0,54
PVAd8	2510,1	25,10	0,39
PVAd9	7928,2	79,28	1,24
PVAd10	3966,2	39,66	0,62
PVAd11	5809,0	58,09	0,91
PVAd12	3565,2	35,65	0,56
PVAd13	1927,6	19,28	0,30
PVAe	25935,0	259,35	4,04
CXbd1	792,4	7,92	0,12
CXbd2	1415,8	14,16	0,22
CXbd3	1734,9	17,35	0,27
GXbd	1007,4	10,07	0,16
GXbe1	1161,6	11,62	0,18
GXbe2	4196,3	41,96	0,65
LVd1	906,2	9,06	0,14
LVd2	1169,4	11,69	0,18

LVD3	17959,7	179,60	2,80
LVD4	7143,2	71,43	1,11
LVD5	32965,2	329,65	5,14
LVD6	11151,8	111,52	1,74
LVD7	5291,8	52,92	0,83
LVD8	1560,0	15,60	0,24
LVAd1	1433,8	14,34	0,22
LVAd2	4044,0	40,44	0,63
RLd1	4901,5	49,02	0,77
RLd2	3862,8	38,63	0,60
RLd3	2585,6	25,86	0,40
RLd4	4853,0	48,53	0,76
RLd5	2934,7	29,35	0,46
RLd6	10574,0	105,74	1,65
RLd7	3958,6	39,59	0,62
RLd8	345,2	3,45	0,05
RYbd	1677,1	16,77	0,26
RQg1	1280,5	12,81	0,20
RQg2	6376,2	63,76	0,99
RQo1	4715,6	47,16	0,74
RQo2	6242,2	62,42	0,97
RQo3	61918,9	619,19	9,65
RQo4	4326,0	43,26	0,67
RQo5	8403,3	84,03	1,31
RQo6	1697,4	16,97	0,27
RQo7	1882,2	18,82	0,29
RQo8	35124,4	351,24	5,48
RQo9	32043,0	320,43	5,00
RQo10	2806,8	28,07	0,44
RQo11	6775,9	67,76	1,06
RQo12	3424,4	34,24	0,53
FFc	613,7	6,14	0,10
FTd	1789,6	17,90	0,28
SUBTOTAL	446564,4	4465,64	69,62
Área urbana	1486,8	14,87	0,23
Ilhas	145,1	1,45	0,02
Água	4689,8	46,90	0,73
Pantanal	188633,7	1886,34	29,40
TOTAL	641519,7	6415,20	100,00

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL: Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1982. 452p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** Rio de Janeiro, 1979. s.n.p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1995. 116p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo.** 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

LEMOS, R.C. de; SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 3.ed. Campinas: SBCS, 1996. 83p.

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

REUNIÃO TÉCNICA DE LEVANTAMENTO DE SOLOS, 10. **Súmula.** Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS, 1979. 83p. (Embrapa-SNLCS. Série Miscelânea, 1).

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

VETTORI, L. **Métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: EPE: Ministério da Agricultura, 1969. 24p. (Boletim técnico, n.7).