

## **Solos do Assentamento 72, Ladário-MS: Caracterização e Potencial Agrícola**



## **República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*

Presidente

## **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*Marcio Fortes de Almeida*

Presidente

*Alberto Duque Portugal*

Vice-Presidente

*José Honório Accarini*

*Sergio Fausto*

*Dietrich Gerhard Quast*

*Urbano Campos Ribeiro*

Membros

### **Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*

Diretor-Presidente

*Bonifácio Hideyuki Nakasu*

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Pantanal**

*Emiko Kawakami de Resende*

Chefe-Geral

*José Anibal Comastri Filho*

Chefe-Adjunto de Administração

*Aiesca Oliveira Pellegrin*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*José Robson Bezerra Sereno*

Gerente da Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981  
Dezembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Documentos 34**

## **Solos do Assentamento 72, Ladário-MS: Caracterização e Potencial Agrícola**

Evaldo Luis Cardoso  
Henrique de Oliveira  
Luiz Alberto Pellegrin  
Silvio Tulio Spera  
Maria Roseli Nicoli Spera

Corumbá, MS  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, nº1880, Caixa Postal 109

Corumbá, MS, CEP 79.320-900

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)

Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade:**

Presidente: Aiesca Oliveira Pellegrin

Secretário-Executivo: Marco Aurélio Rotta

Membros: Balbina Maria Araújo Soriano

Evaldo Luis Cardoso

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: Regina Célia Rachel dos Santos

Supervisor editorial: Marco Aurélio Rotta

Revisora de texto: Mirane dos Santos Costa

Normalização bibliográfica: Romero de Amorim

Tratamento de ilustrações: Regina Célia Rachel dos Santos

Foto(s) da capa: Henrique de Oliveira

Editoração eletrônica: Regina Célia Rachel dos Santos

**1ª edição**

1ª impressão (2002): formato digital

**Todos os direitos reservados.**

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

CARDOSO, E.L.; OLIVEIRA, H., PELLEGRIN, L.A.; SPERA, S.T.;  
SPERA, M.R.N. **Solos do Assentamento 72, Ladário - MS:**  
caracterização e potencial agrícola. Corumbá: Embrapa Pantanal,  
2002. 33 p.il. (Embrapa Pantanal. Documentos, 34).

ISSN 1517-1973

1. Solo - caracterização - Assentamento. 2. Solo - aptidão agrícola. 3. Assentamento - solo - caracterização. I. Embrapa Pantanal. II. Título. III. Série.

**CDD: 631.47098171**

©Embrapa 2002

# **Autores**

## **Evaldo Luis Cardoso**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia  
Embrapa Pantanal  
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
evaldo@cpap.embrapa.br

## **Henrique de Oliveira**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Agronomia  
Embrapa Pantanal  
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
henrique@cpap.embrapa.br

## **Luis Alberto Pellegrin**

Bel. em Ciências Contábeis, M.Sc. em Tratamento da  
Informação Espacial  
Embrapa Pantanal  
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109  
CEP 79320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
pelegrin@cpap.embrapa.br

## **Silvio Tulio Spera**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Solos e Nutrição de  
Plantas  
Embrapa Trigo  
Caixa Posta 451  
CEP 99001-970 Passo Fundo, RS  
Telefone: (54) 311-3444 ramal 340  
spera@cnpt.embrapa.br

## **Maria Roseli Nicoli Spera**

Engenheira Agrônoma, M.Sc. em Fitotecnia  
ASCAR/EMATER/RS - EMPM  
Rua Sete de setembro, 377  
CEP 98300-000 Palmeiras das Missões, RS  
Telefone (55) 3742-200  
empalmis@emater.tche.br

# Apresentação

Caracterização de solos é o primeiro passo para o uso racional e sustentado no desenvolvimento de atividades agropecuárias. Esperamos que esta publicação possa orientar as atividades em desenvolvimento ou mesmo reorientar para alcançar os objetivos colocados para a região.

*Emiko Kawakami de Resende*  
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

# Sumário

<b>Solos do Assentamento 72, Ladário-MS:</b>	
<b>Caracterização e Potencial Agrícola.....</b>	<b>11</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>11</b>
<b>Solos do Assentamento 72.....</b>	<b>13</b>
<b>Caracterização e limitações agrícolas dos solos.....</b>	<b>16</b>
Chernossolos.....	16
Gleissolos.....	17
Plintossolos.....	22
Vertissolos.....	24
<b>Aptidão agrícola das terras.....</b>	<b>27</b>
<b>Inserção do agricultor no mercado.....</b>	<b>28</b>
<b>Considerações finais.....</b>	<b>32</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>32</b>

# Solos do Assentamento 72, Ladário-MS: Caracterização e Potencial Agrícola

*Evaldo Luis Cardoso*

---

*Henrique de Oliveira*

*Luiz Alberto Pellegrin*

*Silvio Tulio Spera*

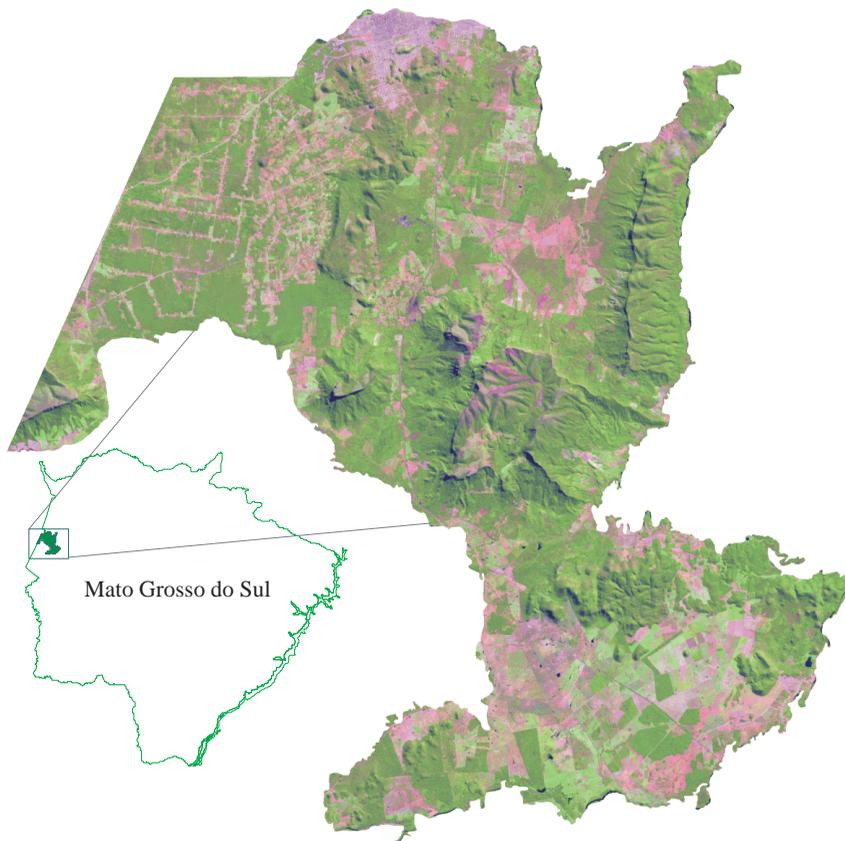
*Maria Roseli Nicoli Spera*

## Introdução

A borda oeste do Pantanal, área limitada ao norte pelo rio Paraguai, a oeste pela fronteira com a Bolívia e ao sul e leste pelas áreas de inundação do Pantanal (Fig. 1), constitui as terras ao redor da área urbana dos municípios de Corumbá e Ladário que ficaram livres da cheia de 1988, ocupando aproximadamente 1.300 km<sup>2</sup> (cerca de 130.000 ha).

Esta região, até a década de 80, desenvolvia como principal atividade econômica a pecuária de corte. Durante o período de cheia no Pantanal estas terras serviam como opção de refúgio para o gado das fazendas situadas na planície de inundação do Rio Paraguai. Entretanto, a partir da década de 80, a atividade agrícola começou a desenvolver-se na região, ocupando espaço principalmente nas pequenas propriedades.

Com a implantação do primeiro Projeto de Assentamento Rural na região, através do Programa Nacional de Reforma Agrária, a atividade agrícola estabeleceu-se com maior intensidade e passou a oferecer produtos como feijão, mandioca e hortaliças para o mercado local.



**Fig. 1.** Localização da borda oeste do Pantanal no estado de Mato Grosso do Sul.

O Assentamento 72, único da região localizado nas terras do município de Ladário, está localizado aproximadamente entre as coordenadas 19° 03' a 19° 07' de latitude sul e 57° 33' a 57° 36' de longitude a oeste de Greenwich (Fig. 2). Possui área total de 2.351,55 ha e 85 parcelas rurais com tamanho médio de 18,5 ha. Durante a cheia de 1988, considerada a maior cheia que se tem registro no Pantanal, uma área de aproximadamente 320 ha, localizada próximo à baía Negra, esteve inundada por algum tempo. Portanto, considerando a reincidência de uma cheia semelhante à de 1988, esta área pode novamente ser inundada.

A borda oeste do Pantanal possui características bastante peculiares, decorrentes principalmente das marcantes variações geomorfológicas e geológicas locais. Constata-se áreas com altitudes que variam de 100 m, nas partes baixas, a mais de 800 m, como nas morraria de Santa Cruz, Grande, Rabichão e Urucum (Silva et al, 2000). Também são encontradas formações geológicas variadas, áreas com predomínio de rochas calcárias, outras com predomínio de rochas ferríferas, e com predomínio de granitos grosseiros. Esta diversidade de ambientes determinou a ocorrência de diferentes tipos de solos e, conseqüentemente, diferentes graus de limitações ao uso agrícola.

De maneira geral, os solos locais, por serem formados a partir de material de origem relativamente ricos, apresentam boa reserva de nutrientes. Todavia, em função, principalmente, da marcante deficiência de água na região e das características físicas de alguns solos, as limitações ao uso agrícola podem ser severas e comprometer a produção.

O melhor conhecimento das características físicas, químicas e morfológicas dos solos constitui fator decisivo para a implantação de uma atividade agrícola sustentável, pois fornece subsídios para melhor aproveitamento dos atributos favoráveis do solo e proposição de alternativas para minorar aqueles que restringem a sua utilização.

## **Solos do Assentamento 72**

Os solos encontrados no Assentamento 72, como primeiro ou segundo componente de associações, são pertencentes a quatro diferentes classes: Chernossolos, Gleissolos, Planossolos e Vertissolos. As unidades de mapeamento de solos do Assentamento 72, segundo Embrapa (1997), encontram-se relacionadas abaixo e espacialmente localizadas conforme Fig. 3.

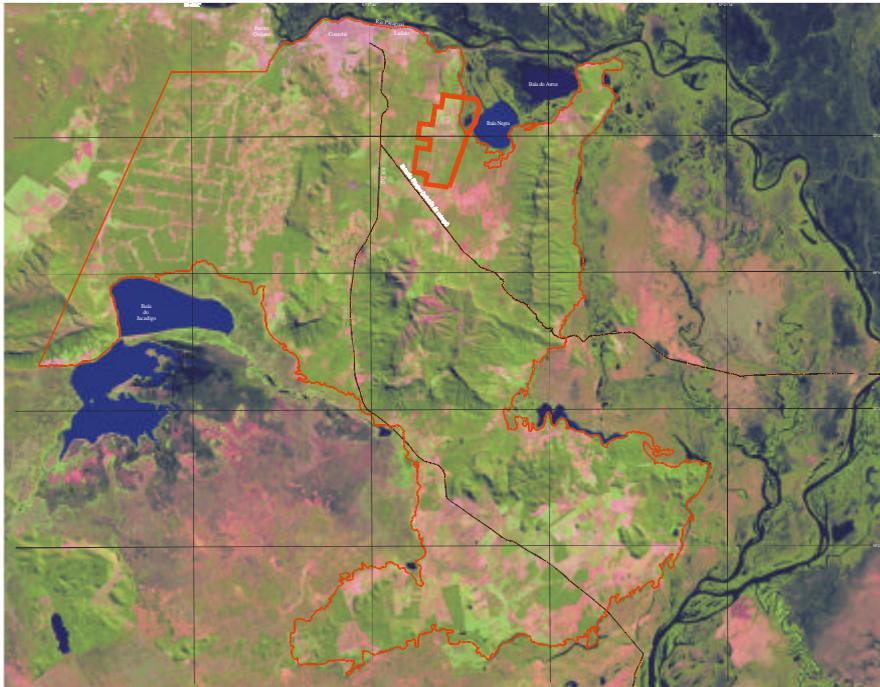
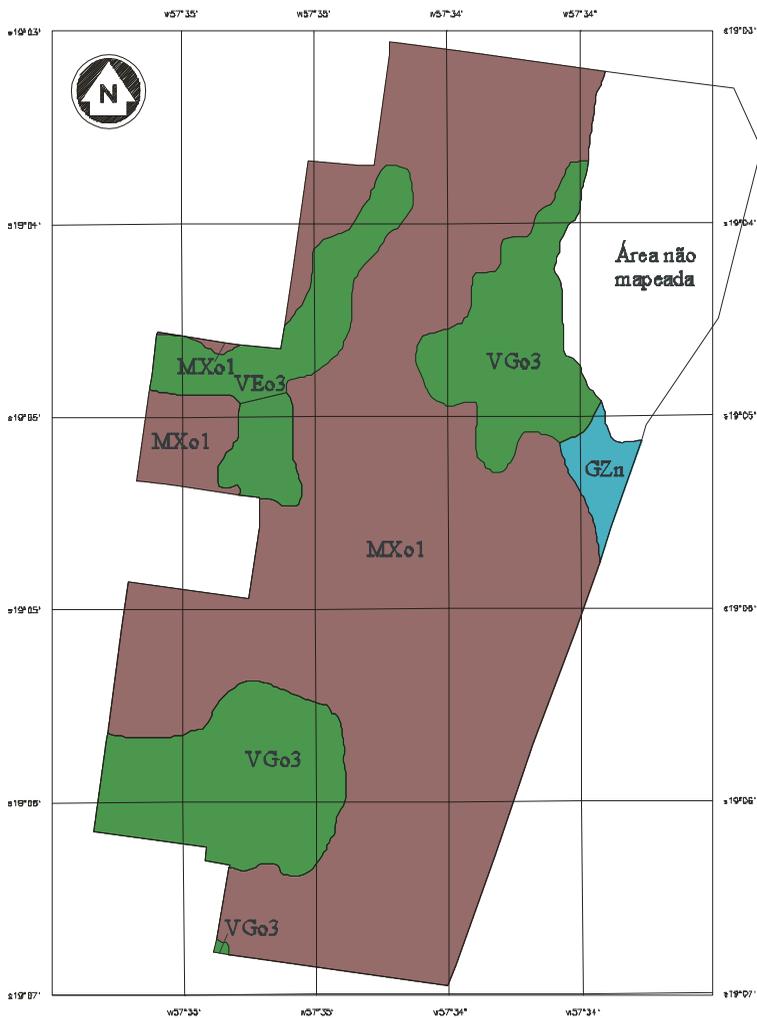


Fig. 2. Localização do Assentamento 72 nas terras não inundáveis da borda oeste do Pantanal.



**Fig.3.** Mapa representativo das unidades de mapeamento de solos do Assentamento 72.

Fonte: Embrapa, 1997.

MXo1	CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo suave ondulado + CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico textura média fase bosque chaquenho relevo plano.
GZn	GLEISSOLO SÁLICO Sódico argissólico A moderado textura argilosa/muito argilosa fase bosque de carandá relevo plano + PLINTOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico A moderado textura argilosa fase floresta tropical subcaducifólia (com espécies chaquenhãs) relevo plano.
VGo3	VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico textura média/argilosa fase floresta tropical caducifólia relevo plano.
VEo3	VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico textura média/argilosa fase floresta tropical caducifólia relevo plano e suave ondulado.

## Caracterização e limitações agrícolas dos solos

### Chernossolos

O CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico constitui o solo representativo da unidade de mapeamento MXo1, a qual ocupa uma área de aproximadamente 1.450 ha, representando cerca de 60% da área total do Assentamento.

São solos escuros, originados a partir de rochas calcárias, e que possuem argila de atividade alta, que determina a propriedade de expansão e contração de acordo com a variação de umidade. São pouco profundos, raramente ultrapassando 100 cm de espessura, e com seqüência de horizontes A-Bi-C. É freqüente a presença de minerais primários facilmente intemperizáveis, remanescentes em fragmentos de rocha alterada, presente na massa de solo, especialmente na base do horizonte B e C. Podem ser encontradas concreções calcárias na parte inferior dos perfis.

Apresentam a seção superficial escura, rica em matéria orgânica e cálcio, com espessura de aproximadamente 35-40 cm, caracterizando um horizonte A chernozêmico. Neste horizonte a textura é franco-argilo-arenosa e a estrutura granular em grandes blocos angulares. Quando seco o solo apresenta consistência dura; quando úmido, friável e quando molhado, muito plástica e

muito pegajosa. No tocante à estrutura, aeração, permeabilidade e retenção de água, as condições físicas deste horizonte são favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

Imediatamente abaixo do horizonte A destaca-se a ocorrência de seção constituída por material grosseiro, parcialmente decomposto, porém com cor definida e desenvolvimento de estrutura, caracterizando o horizonte B incipiente (Bi). Neste horizonte a textura é argilosa e a estrutura em blocos subangulares. A consistência do solo seco é muito dura, úmido é firme e molhado é muito plástico e muito pegajoso.

Os Chernossolos podem ser encontrados tanto em áreas de topografia horizontal, com declividade inferior a 3%, como também em áreas de topografia pouco mais movimentada, com declividade entre 3% a 8%. A vegetação nativa predominante é caracterizada por espécies que perdem parcialmente as folhas no período de maior deficiência hídrica e, também, por espécies características do Chaco.

São solos com reação (pH) tendendo a neutra ou ligeiramente alcalina, apresentando ainda, adequada reserva de nutrientes, evidenciada pelos elevados valores de somas de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e de saturação por bases (V) (Tabelas 1 e 2). A classificação do teor dos nutrientes no solo, segundo Raij et al. (1996), é a seguinte: cálcio (Ca) - alto; magnésio (Mg) - baixo; potássio (K) - alto; fósforo (P) - baixo.

Os Chernossolos, por apresentarem elevada reserva de nutrientes, permitem que sejam cultivados por longo período com produções satisfatórias, desprezando a aplicação de insumos. Todavia, a severa deficiência hídrica local, aliado à pouca profundidade efetiva do solo, elevada atividade das argilas que condiciona destacada plasticidade e pegajosidade quando molhados, e os freqüentes afloramentos rochosos, constituem limitações que restringem de alguma forma o uso extensivo destes solos.

## **Gleissolos**

GLEISSOLO SÁLICO Sódico argissólico A moderado textura argilosa/muito argilosa constitui o solo predominante da unidade de mapeamento GZn. Esta unidade está localizada próximo à baía Negra e ocupa, aproximadamente, 40 ha, representando cerca de 2% da área total do Assentamento. Em virtude de sua ocorrência em áreas mais baixas e proximidade com a baía Negra, durante a cheia de 1988, considerada uma grande cheia, parte desta unidade de mapeamento esteve inundada por algum tempo. Portanto, considerando a reincidência de uma cheia semelhante à de 1988, esta área pode novamente permanecer por algum período de tempo inundada.

**Tabela 1.** Resultados de análises físicas e químicas de CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico textura média/argilosa (1º componente da unidade de mapeamento Mx01).

Horizonte	Profundidade (cm)		Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila < 0,002mm				
	..... g.kg <sup>-1</sup> .....										
A	0 - 40		0	200	100	320	380				
Bi	60 - 90		0	230	120	200	450				
Horizonte	pH		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Valor T	Valor V	P
	H <sub>2</sub> O	KCl	..... cmol.c.kg <sup>-1</sup> .....				.....		%	mg/kg	
A	7,6	6,6	39,2	1,3	0,64	0,20	41,3	0	41,3	100	10
Bi	7,8	6,6	42,4	0,3	0,26	0,20	43,2	0	43,2	100	4

Fonte: Embrapa, 1997.

**Tabela 2.** Resultados de análises físicas e químicas de CHERNOSSOLO HÁPLICO Órtico típico textura média (2º componente da unidade de mapeamento Mx01).

Horizonte	Profundidade (cm)		Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila < 0,002mm				
	..... g.kg <sup>-1</sup> .....										
A	0 - 35		0	320	210	250	220				
Bi	50 - 60		0	300	220	240	240				

Horizonte	pH		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Valor T	Valor V	P
	H <sub>2</sub> O	KCl	..... cmol.c.kg <sup>-1</sup> .....				.....		%	mg/kg	
A	7,7	7,1	14,1	1,9	0,23	0,12	16,4	0	16,4	100	6
Bi	7,8	6,8	9,6	2,6	0,09	0,07	12,4	0	12,4	100	2

Fonte: Embrapa, 1997.

Os Gleissolos são solos característicos de várzeas, áreas deprimidas, planícies de inundação, são mal drenados e com grande influência de oscilações do lençol freático durante todo o ano ou por pelo menos um longo período. Devido às suas condições de formação, principalmente deposição de materiais de partes mais altas ou carregados por água, estes solos não apresentam um padrão uniforme de diferenciação de suas características ao longo do perfil.

São solos que apresentam seqüência de horizontes A-Cgkn, com presença de argilas de elevada atividade e com destaque para a coloração acinzentada da seção subsuperficial, determinada pela redução de ferro que se processa em meio sem oxigênio, resultante dos encharcamentos sucessivos. Apresentam seção superficial de coloração escura e com desenvolvimento pouco expressivo, não ultrapassando 20 cm de espessura, caracterizando um horizonte A moderado. A textura desta seção superficial é argilosa e a estrutura em grandes blocos angulares e subangulares.

Na seção subsuperficial, de coloração acinzentada, destaca-se ainda, presença de mosqueados de cores amareladas ou avermelhadas, também decorrentes da influência do lençol freático. Neste horizonte a textura é argilosa e a estrutura em blocos angulares e subangulares. Este horizonte possui ainda, presença de 24% de  $\text{CaCO}_3$  equivalente e saturação por sódio acima de 40%, determinando o caráter carbonático e sódico, respectivamente.

Os Gleissolos são pouco profundos, imperfeitamente drenados e com permeabilidade lenta a muito lenta. Ocorrem em áreas de topografia plana, com declividade inferior a 3%. A vegetação predominante é o bosque de carandá entremeado por pastagem nativa.

São solos com pH próximo à neutralidade na camada superficial e fortemente alcalinos, nas camadas subsuperficiais. Possuem elevados valores de saturação por bases (V) e de soma de bases trocáveis (S), destacando-se os teores de cálcio e magnésio (Tabela 3), bem como, elevada capacidade de troca de cátions (T), em virtude de grande quantidade de argila 2:1. Os teores de fósforo (P) são também expressivamente altos.

Estes solos apresentam sérias restrições ao aproveitamento agrícola, decorrentes principalmente da influência do lençol freático elevado e do freqüente risco de inundações periódicas. Para que seu uso agrícola pudesse ocorrer de forma mais extensiva a implementação de obras de drenagem seria indispensável, caso contrário seu uso fica restrito ao plantio de culturas que toleram o encharcamento. Os elevados teores de sódio e de  $\text{CaCO}_3$  equivalente também constituem severa restrição, pois compromete o desenvolvimento de plantas cultivadas. Neste sentido, seu melhor aproveitamento é destinado à preservação da fauna e flora ou pastagens nativas.

**Tabela 3.** Resultados de análises físicas e químicas de GLEISSOLO SÁLICO Sódico argissólico A moderado textura argilosa/muito argilosa (1º componente da unidade de mapeamento GZn).

Horizonte	Profundidade (cm)		Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila < 0,002mm				
	..... g.kg <sup>-1</sup> .....										
A	0 – 18		20	250	80	260	410				
Cgkn	60 - 100		0	50	30	50	870				
Horizonte	pH		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Valor T	Valor V	P
	H <sub>2</sub> O	KCl	..... cmol.c.kg <sup>-1</sup> .....				.....		%	mg/kg	
A	8,0	7,0	21,5	6,1	1,22	1,37	30,2	0	30,2	100	244
Bt	9,0	7,7	6,2	7,1	1,97	12,31	27,6	0	27,6	100	17

Fonte: Embrapa, 1997.

## Plintossolos

PLINTOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico A moderado textura argilosa constitui o solo de menor proporção da unidade de mapeamento GZn.

São solos formados a partir de condições restritivas à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário do excesso de umidade, imperfeitamente ou mal drenados e que caracterizam-se fundamentalmente por apresentar mistura de argila, pobre em carbono orgânico e rica em ferro, compondo material brando ou semibrando, individualizado como porções avermelhadas a vermelho-escuras (plintitas). Apresentam seqüência de horizontes A—Bfn.

A seção superficial é de coloração cinzenta muito escura e de desenvolvimento pouco expressivo, aproximadamente 25 cm, caracterizando um horizonte A moderado. A textura é argilo-arenosa e a estrutura em blocos subangulares e angulares. A consistência do solo seco é ligeiramente dura, quando úmido é firme e quando molhado é ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Abaixo do horizonte A destaca-se a presença de seção de coloração bruno-amarelada, com mosqueados de coloração vermelho-escura. Neste horizonte destaca-se ainda, saturação por sódio acima de 20%, constituindo o caráter solódico. A textura é argilosa e a estrutura é em blocos angulares e subangulares. A consistência do solo seco é dura, quando úmido é firme e quando molhado é muito plástica e muito pegajosa.

Os Plintossolos são encontrados em áreas mais baixas, com topografia horizontal, onde os declives são pequenos, inferiores a 3%. A vegetação predominante nestes solos são espécies que perdem parcialmente as folhas no período de maior falta de água, além da ocorrência de espécies típicas do Chaco. Os teores de nutrientes no solo, segundo Rajj et al. (1996), podem ser classificados como: cálcio (Ca) - médio; magnésio (Mg) - baixo; potássio (K) - baixo; fósforo (P) - muito baixo (Tabela 4).

São solos que apresentam restrições ao aproveitamento agrícola, devido principalmente às oscilações do lençol freático, inundações periódicas e presença da plintita. Segundo Oliveira et al. (1992), a plintita quando submetida a secamento e umedecimento sistemáticos, transforma-se gradualmente em petroplintita. Quando a petroplintita encontra-se pouco profunda e formando uma camada contínua e espessa, as limitações do solo à utilização agrícola tornam-se ainda mais sérias, pois a permeabilidade, a restrição ao enraizamento das plantas e o impedimento ao uso de equipamentos agrícolas podem tornar-se críticos. Portanto, as pastagens nativas tolerantes à presença de sódio constituem a melhor opção para o aproveitamento agrícola dos Plintossolos (Embrapa, 1987).

**Tabela 4.** Resultados de análises físicas e químicas de PLINTOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico A moderado textura argilosa (2º componente da unidade de mapeamento GZn).

Horizonte	Profundidade (cm)	..... g.kg <sup>-1</sup> .....					Argila < 0,002mm
		Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm		
A	0 - 25	20	330	190	80	400	
Bfn1	60 – 90	20	260	130	200	410	
Bfn2	-120	40	300	120	180	400	

Horizonte	pH		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Valor T	Valor V	P
	H <sub>2</sub> O	KCl									
A	6,1	4,3	6,8	1,8	0,29	0,24	9,1	2,3	11,4	80	18
Bfn1	6,4	6,45	9,4	1,9	0,12	3,44	14,9	1,7	16,6	90	1
Bfn2	6,0	4,2	10,8	3,6	0,14	2,36	16,9	1,7	18,6	91	3

Fonte: Embrapa, 1997.

## Vertissolos

VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico textura média/argilosa constitui o solo representativo da unidade de mapeamento VGo3, a qual ocorre em aproximadamente 380 ha, representando cerca de 16% da área total do Assentamento. VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico textura média/argilosa constitui o solo representativo da unidade de mapeamento VEo3, a qual ocorre em aproximadamente 160 ha, representando cerca de 6% da área total do assentamento.

São solos com restrição temporária à percolação de água, apresentam como características determinantes a presença de horizonte subsuperficial com teor de argila de 30% ou mais ao longo do perfil, pronunciada mudança de volume de acordo com a variação da umidade, tendo como feições morfológicas características a presença de fendas de retração largas e profundas que se abrem do topo do perfil, nos períodos de seca, superfícies de fricção em seções mais internas do perfil, portadoras de unidades estruturais grandes e inclinadas em relação ao prumo do perfil (Oliveira et al., 1992).

Apresentam seqüência de horizontes A-Cv ou A-Cvg, cuja principal diferença, é a presença do horizonte subsuperficial influenciado pelo lençol freático elevado e marcado por redução de ferro (horizonte glei), característico do VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico; e a coloração quase preta na maior parte do horizonte subsuperficial (caráter ebânico), comum ao VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico.

Ambos apresentam seção superficial de cor escura, com elevados teores de cálcio e magnésio e rica em matéria orgânica, caracterizando o horizonte A chernozêmico. Em geral, a estrutura do horizonte A apresenta-se em blocos subangulares e angulares; a consistência do solo seco é dura, quando úmido firme e quando molhado, muito plástica e muito pegajosa.

A seção subsuperficial de espessura variável, apresenta baixa porosidade total, refletindo em lenta permeabilidade e drenagem imperfeita, e por vezes, com elevado teor de  $\text{CaCO}_3$ . Apresentam textura argilosa ou muito argilosa e estrutura em blocos angulares e subangulares. A consistência do solo seco é extremamente dura, quando úmido muito firme e quando molhado, muito plástica e muito pegajosa.

São solos com pH próximo à neutralidade na camada superficial e fortemente alcalinos, nas camadas subsuperficiais. Apresentam elevado potencial nutricional representado por elevados valores de soma de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e saturação por bases (V) (Tabelas. 5 e 6).

**Tabela 5.** Resultados de análises físicas e químicas de VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico textura média/argilosa (unidade de mapeamento VGo3).

Horizonte	Profundidade (cm)		Cascalho 20-2 mm		Areia Grossa 2-0,2mm		Areia Fina 0,2-0,05mm		Silte 0,05-0,002mm		Argila < 0,002mm									
	g.kg <sup>-1</sup>																			
Ak	0 - 40		0		170		60		390		380									
Cvgk	60 - 80		50		290		130		160		420									
Horizonte	pH		Ca <sup>++</sup>		Mg <sup>++</sup>		K <sup>+</sup>		Na <sup>+</sup>		Valor S		H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>		Valor T		Valor V		P	
	H <sub>2</sub> O	KCl	cmolc.kg <sup>-1</sup>												%	mg/kg				
Ak	8,1	7,2	15,1	23,1	0,55	1,35	40,1	0	40,1	100	8									
Cvgk	8,8	7,5	5,6	13,2	0,05	1,85	20,7	0	20,7	100	6									

Amostra nº 1989.2247/2248 coletada por João C. Ker e Nilson R. Pereira.

**Tabela 6.** Resultados de análises físicas e químicas de VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico textura média/argilosa (unidade de mapeamento VEo3).

Horizonte	Profundidade (cm)	g.kg <sup>-1</sup>					Argila < 0,002mm
		Cascalho 20-2 mm	Areia Grossa 2-0,2mm	Areia Fina 0,2-0,05mm	Silte 0,05-0,002mm	Argila < 0,002mm	
A	00 - 40	0	180	60	380	380	
Cv1	50 - 70	50	290	130	160	420	
Cv2	80 - 110	0	130	60	220	590	

Horizonte	pH		Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Valor S	H <sup>+</sup> + Al <sup>+++</sup>	Valor T	Valor V	P
	H <sub>2</sub> O	KCl	cmol.c.kg <sup>-1</sup>							%	mg/kg
A	7,3	6,4	18,6	11,3	0,85	0,16	30,9	0	30,9	100	47
Cv1	7,5	6,4	14,9	17,3	0,56	0,31	33,1	0	33,1	100	28
Cv2	8,7	7,6	8,4	16,1	0,16	0,39	25,0	0	25,0	100	6

Fonte: Embrapa, 1997.

Os Vertissolos são encontrados em áreas planas, com declividade inferior a 3% e, às vezes, mais movimentada, com declives entre 3 a 8%. É predominante nestes Vertissolos, vegetação nativa marcada por árvores que perdem totalmente as folhas no período de maior deficiência de água.

Estes solos apresentam diferentes potencialidades de aproveitamento agrícola. No caso de VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico, embora suas limitações à deficiência de água, impedimento à mecanização e deficiência de oxigênio, decorrentes de suas características físicas, restrinjam seu potencial, seu cultivo agrícola é possível. Por outro lado, o aproveitamento agrícola do VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Órtico chernossólico com culturas de sequeiro é bastante restrita devido, principalmente, à sua drenagem imperfeita e pouca permeabilidade, fazendo com que o solo permaneça encharcado por muito tempo durante o período chuvoso (Harris, 1989).

## **Aptidão agrícola das terras**

A maior rentabilidade da atividade agrícola, almejada por grandes e pequenos produtores, é resultado do planejamento prévio da atividade, de produtividades mais elevadas, produtos de melhor qualidade, estratégias de marketing adequadas, aproveitamento de nichos de mercado, redução de custos de produção ou combinação de todos estes fatores.

Neste sentido, o conhecimento das características físicas, químicas e morfológicas dos solos constitui base fundamental para o posicionamento das terras nas diferentes classe de aptidão agrícola. Permite ainda, melhor aproveitar os atributos favoráveis do solo e corrigir aqueles que restringem a produção.

A avaliação da aptidão agrícola das terras consiste numa metodologia que classifica as unidades de mapeamento de solos em seis grupos de aptidão (Ramalho Filho et al., 1978). Os grupos 1, 2 e 3 identificam as terras com aptidão para lavouras e, representam ainda; as classes (boa, regular e restrita) para esta aptidão. Os grupos 4, 5 e 6 identificam tipos de utilização (pastagem plantada, silvicultura e/ou pastagem natural e preservação da flora e da fauna, respectivamente), independente da classe de aptidão. As melhores terras são indicadas basicamente para culturas de ciclo curto, ficando implícito que com esta aptidão as culturas de ciclo longo também são contempladas.

Nesta avaliação são levados em consideração os níveis de manejo e o grau de limitação, atribuídos a cada uma das unidades de solo, referentes a deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

Segundo Ramalho Filho et al. (1978), como a classificação da aptidão agrícola das terras é um processo interpretativo, seu caráter é efêmero, podendo sofrer variações com a evolução tecnológica. É importante ressaltar que, segundo os mesmos autores, esta metodologia é apropriada para avaliar a aptidão agrícola de grandes extensões de terras, devendo-se sofrer reajustes no caso de ser aplicada a pequenas glebas.

A classificação da aptidão agrícola das unidades de mapeamento do Assentamento 72 encontra-se na Tabela 5 e espacialmente representadas na Fig. 4.

## **Inserção do agricultor no mercado**

O amplo conhecimento das características do solo e sua utilização de forma racional são etapas importantes no sistema produtivo, todavia, não garantem o sucesso da agricultura familiar. Nos sistemas de agricultura familiar é importante planejar a produção com o seguinte enfoque (Paulus et al., 2001):

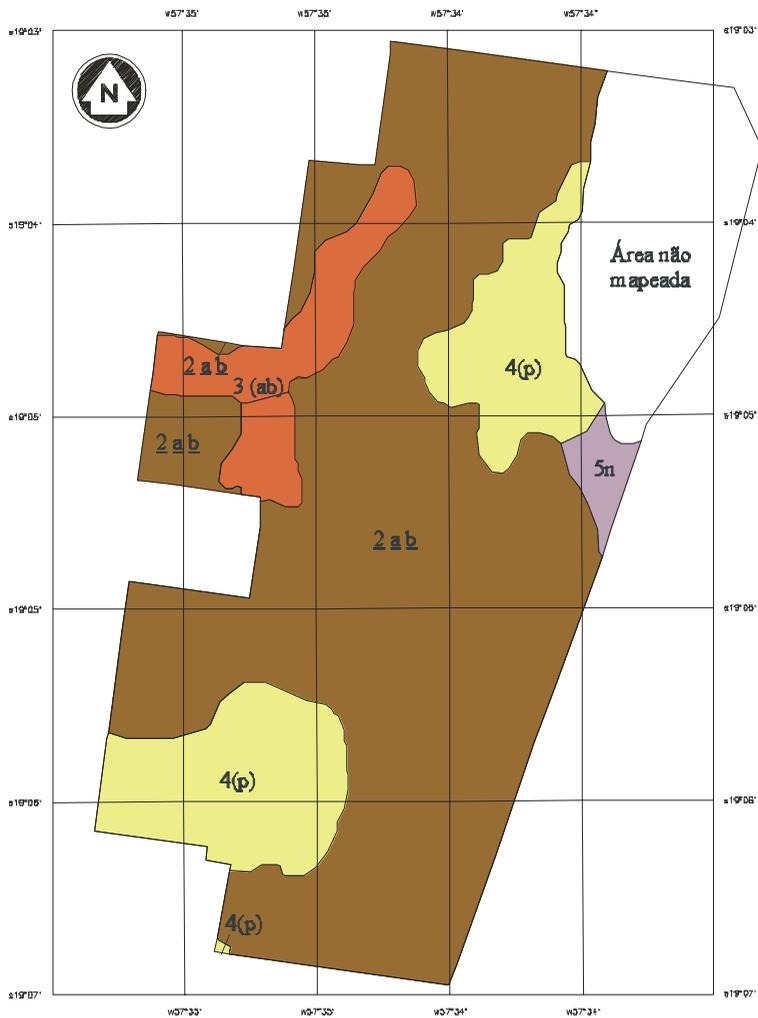
- garantir a subsistência: o trabalhador assalariado (urbano ou rural) tem tido muita dificuldade em garantir sua sobrevivência, enquanto o pequeno agricultor pode ao menos garantir os itens básicos para sua subsistência, pois podem ser produzidos em quantidade suficiente pela própria família. Para o pequeno produtor, é importante primeiramente garantir a produção do essencial para a família e depois, para atender o mercado;
- planejar para o mercado: o agricultor deve escolher alguns produtos, não muitos, para venda, e especializar-se neles. É importante organizar-se em grupos para fazer pesquisa de mercado, conhecer os hábitos dos compradores, buscar informações sobre preferências, tamanho do mercado, etc.;
- aproveitar o potencial das áreas: usar cada gleba da propriedade de acordo com a aptidão agrícola. Áreas planas para culturas anuais; áreas moderadamente declivosas para pastagens; áreas pedregosas, ou muito declivosas para reflorestamento; áreas alagadas para piscicultura ou drenadas para hortaliças, etc. Assim, pode-se diversificar a produção e garantir renda a médio e longo prazo, muitas vezes com pequeno investimento. A diversificação é muito importante quando não se dispõe de garantias para a produção;
- uso preferencial de recursos próprios: somente adquirir insumos realmente necessários e levantar todos os recursos existentes na propriedade que podem ser utilizados, sem no entanto, causar danos ambientais;
- localizar bem a sede: para garantir acesso permanente e o escoamento da produção, e evitar caminhadas desnecessárias;

**Tabela 5.** Classificação da aptidão da agrícola das unidades de mapeamento do Assentamento 72.

Unidades	Limitações*	Caracterização	Símbolo
MXo1	h, e, m	Terras com aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A e B	<u>2 a b</u>
GZn	f, o, m	Terras com aptidão regular para pastagem nativa	5n
VGo3	f, o, h, e	Terras com aptidão restrita para pastagem cultivada	4(p)
VEo3	f, o, h, e	Terras com aptidão restrita para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A e B	3(ab)

\*h - deficiência de água; o - excesso de água ou deficiência de oxigênio; e - suscetibilidade à erosão; m - impedimentos à mecanização

Fonte: (Embrapa, 1997).



**Fig. 4.** Mapa representativo da aptidão agrícola das unidades de mapeamento de solos do Assentamento 72.

Fonte: Embrapa, 1997.

- proteger os recursos naturais: fontes de água, margens de rios, fauna e flora são fundamentais para a sobrevivência da pequena propriedade. O controle da erosão do solo deve ser preocupação constante de qualquer produtor rural;
- avaliar a viabilidade de cada atividade: manter sempre controle de gastos, guardar notas e recibos e manter planilhas de custos considerando demais custos, como desgaste de máquinas, manutenção, juros, etc.; e
- associar-se: o pequeno produtor torna-se mais forte quando se associa.

É ainda fundamental, de acordo com Paulus et al. (2001), que o pequeno produtor inserido no sistema da agricultura familiar, organize-se para:

- compras e vendas conjuntas: a aquisição em volume maior pode eliminar o atravessador, reduzir o frete e garantir maior poder de barganha;
- feiras de produtores (ecológicos): pode ser excelente instrumento de comercialização direta ao consumidor;
- cooperativas: o cooperativismo autêntico é transformador da sociedade, contribuindo para a melhoria de vida do agricultor e do consumidor;
- associações: outra alternativa de organização. Em muitos casos tornam-se uma força de discussão e transformação em uma entidade maior, como uma cooperativa;
- grupos informais: em certos casos é mais interessante a manutenção de um grupo de discussão, articulação, crédito e comercialização, porém mantendo a independência fiscal de cada participante (cada agricultor deve ter seu talão de nota fiscal);
- uso coletivo de máquinas e instalações: tem como principal vantagem o acesso à máquinas e equipamentos que, normalmente não são acessíveis ao agricultor isoladamente ou sem que haja ociosidade desnecessária; e
- agroindústria: pode se tornar o setor mais lucrativo dentro da cadeia produtiva que está, cada vez mais, dominada por oligopólios. Os agricultores podem se organizar em pequenas agroindústrias, buscando mercado com produtos diferenciados, divulgando as vantagens de serem produtos artesanais, sem aditivos, ecológicos e mais saudáveis que os similares industrializados. Há no Brasil, vários exemplos de associações e cooperativas de pequenos produtores que implantaram agroindústrias com sucesso.

## Considerações finais

Em virtude da deficiência de água e pouca profundidade efetiva dos solos constituírem as principais limitações à atividade agrícola, alternativas que visem minimizar estas restrições devem necessariamente ser priorizadas e implementadas, para que rendimentos satisfatórios possam ser obtidos.

A preferência por culturas e cultivares resistentes e /ou adaptadas à condição de deficiência hídrica e compatíveis com as características físicas e químicas dos solos locais, pode contribuir para maiores produtividades.

A adoção de práticas conservacionistas, visando não apenas o controle da erosão, mas também a manutenção da fertilidade natural, pode contribuir para a sustentabilidade da atividade.

Atenção especial deve ser dispensada à aração e gradagem, principalmente dos Chernossolos e Vertissolos, para evitar compactação e prejuízos à infiltração de água, refletindo no desenvolvimento do sistema radicular.

## Referências Bibliográficas

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. (Corumbá, MS). **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da borda oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e adjacências, MS.** Corumbá: EMBRAPA-CPAP; Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS. 1997. 171p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 9).

HARRIS, B.L. Management of cropland Vertisols in Texas. In: **Vertisol management in Africa. Bangkok, Thailand: International Board for Soil Research and Management**, 1989. IBSRAM Proceeding, 9. P.193-208.

OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. **Classes gerais de solos do Brasil.** 2. Ed., Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201 p.

PAULUS, G.; MÜLLER, A.M.; BARCELLOS, L.A.R. **Agroecologia aplicada: práticas e métodos para uma agricultura de base ecológica.** 2.ed. ampl. Porto Alegre: EMATER-RS, 2001. 86p.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2.ed.. Campinas: Instituto Agrônomo: Fundação IAC, 1996. 285p. (Boletim Técnico, 100).

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. Brasília: SUPLAN; Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1978. 70p.

SILVA, J. dos S.V. da (Org.) **Zoneamento ambiental da borda oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e adjacências**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 211p.



---

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento*

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax: (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**