

Solos do Assentamento Mato Grande - Corumbá- MS: Caracterização, Limitações e Aptidão 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 Ribeiral

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

Rosangela Landgraf do Nascimento
Responsável pela Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981
Outubro, 2002

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

Documentos 27

Solos do Assentamento Mato Grande - Corumbá-MS: Caracterização, Limitações e Aptidão Agrícola

Evaldo Luis Cardoso
Silvio Tulio Spera
Luiz Alberto Pellegrin
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

Email: sac@cpap.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade:

Presidente: Aiesca Oliveira Pellegrin

Secretário-Executivo: Marco Aurélio Rotta

Membros: Balbina Maria Araújo Soriano

Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues

André Steffens Moraes

Secretária: Regina Célia Rachel dos Santos

Supervisor editorial: Marco Aurélio Rotta

Revisora de texto: Mirane Santos da Costa

Normalização bibliográfica: Romero de Amorim

Tratamento de ilustrações: Regina Célia R. dos Santos

Foto(s) da capa: Luiz Alberto Pellegrin

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.; SPERA, S.T.; PELLEGRIN, L.A.; SPERA, M.R.N.

Solos do Assentamento Mato Grande - Corumbá, MS:

caracterização, limitações e aptidão agrícola. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 36p.il. (Embrapa Pantanal. Documentos, 27).

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

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

Luis Alberto Pellegrin

Bacharel 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

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

Agradecimentos

Os autores expressam seus sinceros agradecimentos ao colega Henrique de Oliveira pelas valiosas sugestões apresentadas para a redação final do presente trabalho.

Apresentação

Caracterização de solos é o primeiro passo para o uso racional e sustentado para 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

Solos do Assentamento Mato Grande, Corumbá-MS: Caracterização, Limitações e Aptidão Agrícola.....	11
Introdução.....	11
Solos do Assentamento Mato Grande.....	13
Caracterização, limitações e potencial agrícola dos solos.....	16
Argissolos.....	16
Cambissolos.....	18
Luvisolos.....	19
Neossolos.....	21
Planossolos.....	23
Vertissolos.....	25
Aptidão agrícola das terras.....	27
Inserção do agricultor no mercado.....	33
Considerações finais.....	35
Referências Bibliográficas.....	35

Solos do Assentamento Mato Grande - Corumbá- MS: Caracterização, Limitações e Aptidão Agrícola

Evaldo Luis Cardoso

Silvio Tulio Spera

Luiz Alberto Pellegrin

Maria Roseli Nicoli Spera

Introdução

A borda oeste do Pantanal (Fig. 1), com área de aproximadamente 1.300 km² e representada pelas terras não alagáveis ao redor das cidades de Corumbá e Ladário, é limitada ao norte pelo rio Paraguai, a oeste pela fronteira com a Bolívia e ao sul e leste pelas áreas de inundação do Pantanal. Nesta região, a pecuária de corte sempre constituiu a principal atividade econômica; durante o período de cheia no Pantanal estas terras não inundáveis serviam como opção de refúgio para o gado de fazendas situadas na planície do Rio Paraguai.

A partir da década de 1980 a atividade agrícola começou a desenvolver-se na região, ocupando espaço principalmente nas pequenas propriedades. Com a implantação do primeiro assentamento rural em 1984, 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.

A ampla diversidade de solos encontrados na região, resultantes dos diferentes tipos de rochas existentes e variadas condições de relevo, condicionam diferentes graus de limitações, refletindo na maior ou menor potencialidade de uso de cada solo. Embora os assentamentos locais tenham sido implantados, de maneira geral, sobre solos com boa reserva de nutrientes, as limitações

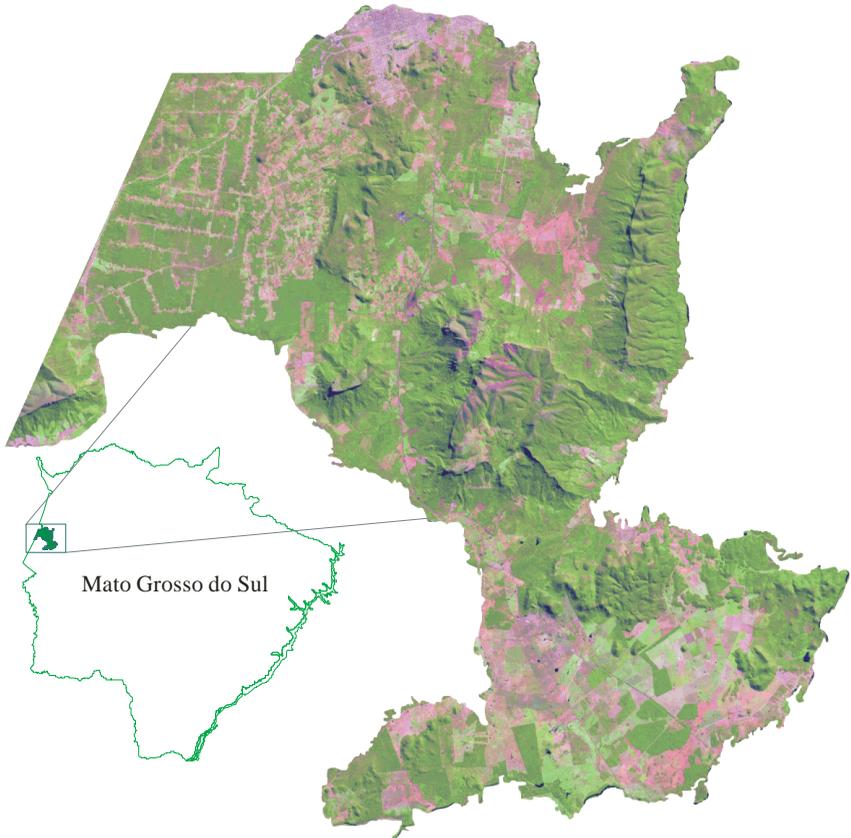


Fig. 1. Localização da borda oeste do Pantanal no estado de Mato Grosso do Sul.

ao cultivo agrícola são significativas, representadas, principalmente, pela deficiência hídrica, marcante na região, aliada às características físicas de alguns solos.

O assentamento Mato Grande, implantado em 1988 na borda oeste do Pantanal, encontra-se localizado próximo à estrada para o Distrito de Albuquerque, compreendido aproximadamente entre as coordenadas $19^{\circ} 18'$ a $19^{\circ} 20'$ latitude

sul e 57° 28' a 57° 30' de longitude oeste (Fig. 2), com altitude variando de 90 a 210 m. Apresenta uma área total de 1.264,35 ha divididos em 50 parcelas de tamanho variável.

Considerando que a atividade agrícola constitui a principal fonte de receita dos pequenos produtores rurais do assentamento, a sua sustentabilidade e possibilidade de produções mais rentáveis representa um objetivo que deve, permanentemente, ser perseguido pela pesquisa, assistência técnica e agricultores. Neste sentido, o conhecimento detalhado das características físicas, químicas e mineralógicas dos diferentes tipos de solos presentes no assentamento é fundamental, pois, contribui para melhor adequar cada solo à sua real aptidão.

Solos do Assentamento Mato Grande

São encontrados no assentamento Mato Grande solos pertencentes a seis diferentes classes: Argissolos, Cambissolos, Luvisolos, Neossolos, Planossolos e Vertissolos. As unidades de mapeamento de solos do assentamento Mato Grande, segundo Embrapa (1997), estão relacionadas abaixo e espacialmente localizadas conforme representado na Fig. 3.

- PVAe** - ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura média fase floresta tropical subcaducifólia relevo plano e suave ondulado + LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo plano .
- CXve3** - CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico lítico A chernozêmico textura média fase pedregosa floresta tropical caducifólia relevo ondulado + NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico textura média cascalhenta fase pedregosa e rochosa floresta tropical caducifólia relevo ondulado + Afloramento de rochas calcárias silicificadas e mármore.
- SXz2** - PLANOSSOLO HÁPLICO Sálco sódico A moderado textura média fase bosque de carandá relevo plano.
- VCon** - VERTISSOLO CROMADO Órtico chernossólico solódico textura média/argilosa fase bosque de carandá relevo plano + VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático típico textura média/argilosa fase bosque chaquenho relevo plano.

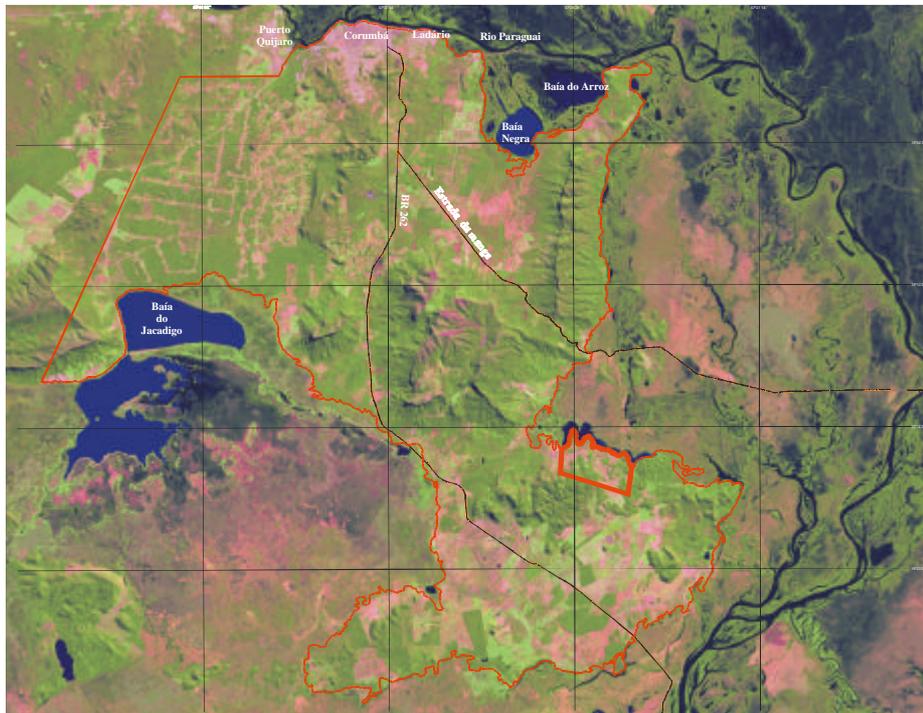


Fig. 2. Localização do Assentamento Mato Grande nas terras não inundáveis de Corumbá e Ladário.

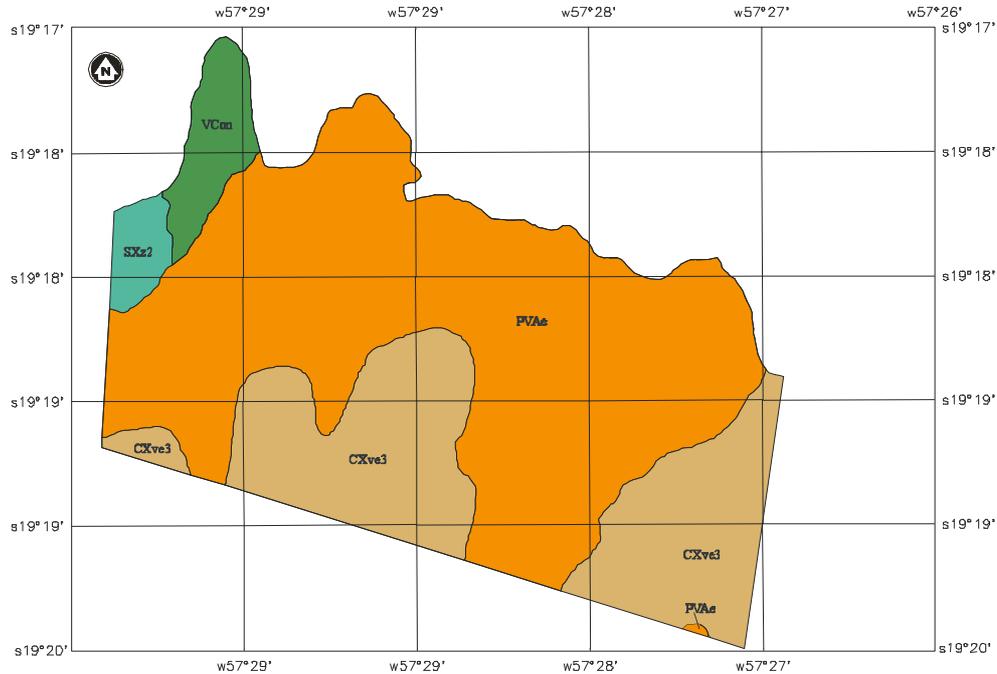


Fig. 3. Mapa representativo das unidades de mapeamento de solos do Assentamento Mato Grande. Fonte: Embrapa, 1997.

Caracterização, limitações e potencial agrícola dos solos

Argissolos

ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura média constitui o solo predominante da unidade de mapeamento PVAe1. Esta unidade ocorre em aproximadamente 800 ha, representando cerca de 60% da área total do assentamento.

Estes solos caracterizam-se por possuir argila de atividade baixa e apresentar seqüência de horizontes A-AB-BA-Bt-BC-C, de diferenciação pouco evidente. Apresentam seção superficial de desenvolvimento pouco expressivo, aproximadamente 15 cm, e coloração bruno avermelhada-escura (horizonte A moderado). Neste horizonte a textura do solo é franca e a estrutura granular e em blocos subangulares. A consistência do solo é ligeiramente dura quando seco, firme quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado.

A seção subsuperficial que constitui a principal característica deste solo, é marcada por relativo aumento da fração argila em relação ao horizonte superficial, espessura de aproximadamente 90 cm, coloração avermelhada e textura franco-argilosa (horizonte B textural). A estrutura neste horizonte é em blocos subangulares e apresenta cerosidade fraca e pouca. A consistência do solo é dura quando seco, firme quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado.

Os Argissolos ocorrem tanto em áreas de topografia horizontal, com declividade inferior a 3%, como também em áreas de topografia um 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.

São solos profundos, de boa drenagem, que em virtude de se formarem a partir de materiais de origem relativamente ricos, apresentam boa reserva de nutrientes. Os teores de nutrientes no solo, segundo Rajj et al. (1996), podem ser classificados como: cálcio (Ca) - alto; magnésio (Mg) - médio; potássio (K) - alto; fósforo (P) - muito alto (Tabela 1).

Os Argissolos apresentam bom potencial agrícola, decorrente principalmente das qualidades físicas e químicas e por responderem bem a aplicação de fertilizantes.

Tabela. 1. Resultados de análises físicas e químicas de ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura média (1º componente da unidade de mapeamento **PVAe**).

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 ⁻¹										
A	0 - 12		0	240	190	420	150				
AB1	12 - 25		0	190	160	410	240				
AB2	25 - 37		0	160	160	410	270				
BA	37 - 64		10	140	140	410	310				
Bt1	64 - 98		50	130	150	430	290				
Bt2	98 - 150		30	130	150	450	270				
BC	150 - 175		20	130	160	420	290				
Horizonte	pH		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺⁺	S	H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V	P
	H ₂ O	KCl	cmol.c.kg ⁻¹						%	mg.kg ⁻¹	
A	6,1	5,2	4,4	0,8	0,24	0,03	5,5	1,7	7,2	76	106
AB1	5,7	4,5	4,6	0,5	0,13	0,04	5,3	1,7	7,0	76	164
AB2	6,1	4,8	5,1	0,2	0,10	0,03	5,4	1,2	6,6	82	106
BA	6,3	4,9	5,9	0,4	0,06	0,03	6,4	1,0	7,4	86	113
Bt1	6,6	5,1	5,3	0,7	0,06	0,03	6,1	0,7	6,8	90	200
Bt2	7,0	5,4	4,9	0,9	0,10	0,04	5,9	0	5,9	100	129
BC	7,3	5,7	5,1	1,6	0,14	0,05	6,9	0	6,9	100	23

Fonte: Embrapa, 1988.

Embora o incremento de argila no horizonte subsuperficial comprometa a distribuição interna de água ao longo do perfil, ainda assim, o armazenamento e retenção de água neste solo são adequados, favorecidos, principalmente, pela boa profundidade do perfil e condições satisfatórias de estrutura e textura.

As principais limitações à utilização agrícola dos Argissolos referem-se à suscetibilidade à erosão e deficiência hídrica. O expressivo aumento de argila do horizonte Bt em relação ao horizonte A, condiciona um acúmulo de água na superfície do solo sob chuvas intensas, decorrente da infiltração mais rápida no horizonte A e mais lenta no Bt, aumentando o risco de erosão. Nos solos que ocorrem nas áreas de relevo mais movimentado a suscetibilidade à erosão é ainda maior. Embora o armazenamento de água possa ser considerado como razoável, a estação seca prolongada, característica na região, e a presença do horizonte Bt, contribuem para limitar a disponibilidade de água para as plantas.

Cambissolos

O CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico lítico A chernozêmico textura média fase pedregosa constitui o solo predominante da unidade de mapeamento **CXve3**. Esta unidade ocupa aproximadamente 370 ha, representando cerca de 30% da área total do assentamento.

São solos pouco desenvolvidos, com argila de atividade alta e com saturação por bases acima de 50%, conferido-lhes o caráter eutrófico. Apresentam contato com a rocha ou material parcialmente consolidado, dentro de 50 cm da superfície do solo, e possuem seqüência de horizontes A-Bi-C, com relativa diferenciação.

A seção superficial do solo é de cor escura e com alto teor de matéria orgânica, apresenta aproximadamente 20 cm de espessura (horizonte A chernozêmico). A textura deste horizonte é franca e a estrutura em blocos subangulares. A consistência do solo quando seco é macia, friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado.

Segue-se abaixo do horizonte A uma seção representada por material grosseiro, com tamanho variando de 2 mm a 20 mm, cuja ação do intemperismo foi relativamente pouco intensa (horizonte B incipiente - Bi). A textura é franco cascalhenta e a estrutura granular. Apresenta consistência plástica e pegajosa quando molhado.

Os Cambissolos ocorrem no assentamento Mato Grande em áreas com relevo mais movimentado, apresentando declividades entre 3% a 8%. A vegetação

nativa é marcada por espécies que perdem totalmente as folhas no período de maior deficiência hídrica.

Estes solos são bem drenados e possuem boa reserva nutricional, decorrente principalmente do material de origem e do elevado conteúdo de matéria orgânica, sendo verificados expressivos valores de somas de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e saturação por bases (V) (Tabela 2). O teor de nutrientes no solo, segundo Raji et al. (1996), pode ser classificado como: cálcio (Ca) - alto; magnésio (Mg) - alto; potássio (K) - médio; fósforo (P) - médio.

Os Cambissolos do assentamento Mato Grande, em virtude de ocorrerem nas áreas de relevo movimentado, possuem pequena espessura do solo, baixa capacidade de armazenamento de água, proximidade da rocha com a superfície do solo e presença freqüente de pedras e cascalhos, não apresentam potencial para o aproveitamento agrícola, devendo ser destinados à preservação da flora e fauna. Estas características elevam o grau de suscetibilidade à erosão, impedimento à mecanização e deficiência de água para as plantas, tornando o cultivo destes solos um empreendimento de alto risco econômico e, principalmente, ambiental.

Luvissolos

LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico A moderado textura média/argilosa constitui o solo de menor proporção da unidade de mapeamento **PVAe1**, cujo solo predominante, ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico A moderado textura média, foi descrito anteriormente.

Os Luvissolos locais possuem argila de atividade alta e coloração amarelada no horizonte Bt, principais características diferenciais do Argissolo, e possuem ainda, elevada saturação de bases e seqüência de horizontes A-AB-Bt-C. A seção superficial é de desenvolvimento pouco expressivo e de coloração brunada (horizonte A moderado). A textura é franca e a estrutura granular e em blocos subangulares. A consistência deste horizonte é dura quando o solo está seco, firme quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado.

Abaixo do horizonte A moderado destaca-se a seção com incremento de argila, de espessura superior a 50 cm e coloração vermelho-amarelada (horizonte B textural - Bt). Apresenta textura franco-argilosa e estrutura em blocos subangulares com cerosidade forte e abundante. A consistência do solo seco é muito dura, quando úmido é muito firme e quando molhado é muito plástica e muito pegajosa.

Tabela 2. Resultados de análises físicas e químicas de CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico lítico A chernozêmico textura média (1º componente da unidade de mapeamento **CXve3**).

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 ⁻¹											
A	0 - 22		4		210		180		450		160	
Bi	22 - 40		33		180		190		440		190	

Horizonte	pH		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺⁺	S	H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V	P
	H ₂ O	KCl cmol.c.kg ⁻¹					%		mg.kg ⁻¹	
A	6,6	6,1	11,8	2,8	0,23	0,08	14,9	1,1	16,0	93	17
Bi	6,9	6,2	10,9	1,7	0,16	0,09	12,9	0,8	13,7	94	15

Fonte: Embrapa, 1997.

Os Luvisolos são encontrados em áreas de desnivelamentos muito pequenos, cuja declividade não ultrapassa a 3%. A vegetação nativa predominante é caracterizada por espécies que perdem parcialmente as folhas no período de maior restrição de água.

São solos profundos, moderadamente drenados e que apresentam o pH próximo à neutralidade, em virtude das rochas calcárias constituírem o seu material de origem. Por apresentarem ao mesmo tempo caráter eutrófico e argila de atividade alta, os teores de somas de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e saturação por bases (V) são relativamente altos (Tabela 3). Portanto, o potencial nutricional destes solos é elevado e o teor de nutrientes, segundo Rajj et al. (1996), pode ser classificado da seguinte forma: cálcio (Ca) - alto; magnésio (Mg) - alto; potássio (K) - alto; fósforo (P) - muito alto.

São solos com elevado potencial agrícola tanto para culturas anuais quanto perenes. Entretanto, devido ao contraste textural nos horizontes superiores, prejudicando a distribuição interna de água ao longo do perfil, a suscetibilidade à erosão e a deficiência de água apresentam alguma limitação ao seu aproveitamento, merecendo atenção especial quanto ao manejo.

Neossolos

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico textura média cascalhenta fase pedregosa e rochosa constitui o solo de menor proporção da unidade de mapeamento **CXve3**, cujo solo predominante, CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico lítico A chernozêmico textura média fase pedregosa, foi descrito anteriormente.

Os Neossolos locais são rasos, pouco evoluídos, com o horizonte A diretamente assentado sobre a rocha ou cascalheira espessa, e que apresentam ainda, pedras e rochas sobre a superfície do solo. A seção superficial é escura, com alto teor de matéria orgânica e rica em cálcio e magnésio (horizonte A chernozêmico). A textura é franco-arenosa cascalhenta e a estrutura é granular e em blocos subangulares. A consistência do solo seco é ligeiramente dura, quando úmido é friável e quando molhado é plástica e pegajosa.

Os Neossolos ocorrem em áreas de topografia movimentada, constituída por morros com declives variando de 3% a 8%. A vegetação nativa predominante é marcada por espécies que perdem totalmente as folhas no período de maior deficiência de água.

Tabela 3. Resultados de análises físicas e químicas de LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico A moderado textura média/argilosa (2º componente da unidade de mapeamento **PVAe**).

Horizonte	Profundidade (cm)		Cascalho	Areia Grossa	Areia fina	Silte	Argila					
			20-2 mm	2-0,2mm	0,2-0,05mm	0,05-0,002mm	< 0,002mm					
											g.kg ⁻¹	
A1	0 - 13		0	220	150	380	250					
A2	13 - 25		0	210	150	350	290					
AB	25 - 48		0	210	160	360	270					
Bt1	48 - 65		0	200	150	370	280					
Bt2	65 - 106		0	150	130	330	390					

Horizonte	pH		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺⁺	S	H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V	P
	H ₂ O	KCl	cmol.c.kg ⁻¹						%	mg.kg ⁻¹	
A1	7,5	6,8	13,2	2,2	0,46	0,04	15,9	0	15,9	100	441
A2	7,2	6,2	8,7	3,2	0,24	0,02	12,2	0	12,2	100	235
AB	7,1	5,9	7,6	3,0	0,12	0,04	10,8	0	10,8	100	250
Bt1	7,1	5,8	7,4	2,4	0,12	0,05	10,0	0	10,0	100	412
Bt2	7,1	5,7	8,0	4,5	0,19	0,04	12,7	0	12,7	100	476

Fonte: Embrapa, 1988

O horizonte A chernozêmico, com espessura de aproximadamente 15 cm, apresenta considerável reserva de nutrientes (Tabela 4), refletida nos expressivos valores de somas de bases trocáveis (S), de capacidade de troca de cátions (T) e de saturação por bases (V). Entretanto, a presença superficial de calhaus (tamanho variável de 2 a 20 cm), matacões (20 a 100 cm) e lajes de rochas, aliado ao reduzido volume de solo, restringem drasticamente a possibilidade de cultivo de plantas.

As limitações à atividade agrícola nos Neossolos são generalizadas: a utilização de mecanização torna-se praticamente impossível devido a presença de cascalhos, pedras, matacões e rochas na superfície; a suscetibilidade à erosão é acentuada em função do relevo movimentado e maior exposição aos efeitos das enxurradas, decorrente da diminuição do fluxo da água de percolação ao atingir a rocha que está próxima à superfície; a deficiência de água é também bastante agravada por estas características. Portanto as áreas predominadas por Neossolos são indicadas para preservação ambiental.

Planossolos

PLANOSSOLO HÁPLICO Sálco sódico A moderado textura média constitui o solo representativo da unidade de mapeamento **SXz2**. Esta unidade ocupa aproximadamente 30 ha, representando cerca de 2% da área total do assentamento.

São solos mal drenados, com horizonte subsuperficial notadamente marcado por perdas de argila por iluviação e de textura arenosa, contrastando abruptamente com o horizonte B imediatamente subjacente de textura média. Apresentam seqüência de horizontes A-E-Btn-Cn, com nítida diferenciação entre eles.

A seção superficial é de coloração bruno-acinzentado muito escura e de desenvolvimento pouco expressivo (horizonte A moderado). A textura é franco-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.

O horizonte E é pouco espesso, aproximadamente 10 cm, de coloração bruno-amarelada-escura e com evidência de intensa perda por iluviação de argila e de matéria orgânica. A textura é areia franca e a estrutura grãos simples. A consistência do solo seco e úmido é solta e quando molhado é não plástica e não pegajosa.

Tabela 4. Resultados de análises físicas e químicas de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico textura média cascalhenta fase pedregosa e rochosa. (2º componente da unidade de mapeamento **CXve3**).

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 ⁻¹				
A	0 - 15	490	220	170	450	160					
Horizonte	pH		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺⁺	S	H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V	P
		H ₂ O	KCl	cmol.c.kg ⁻¹					%	mg.kg ⁻¹	
A	7,0	6,4	25,4	3,6	0,41	0,19	29,6	0	30,4	97	384

Amostra n° 1989.2121 coletada por João C. Ker e Nilson R. Pereira.

É marcante neste solo a presença do horizonte Btn, caracterizado por expressivo aumento de argila em relação ao horizonte E, saturação com sódio trocável de aproximadamente 42% e forte grau de desenvolvimento da estrutura. A textura neste horizonte é franco-arenosa e a estrutura é forte média a grande blocos angulares. A consistência do solo seco é extremamente dura, úmido é muito firme e molhado é muito plástica e muito pegajosa.

Os Planossolos são encontrados em áreas mais baixas, com topografia horizontal, onde os declives são pequenos, inferiores a 3%. A vegetação predominante nestas áreas é o bosque de carandás. 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 5).

Estes solos apresentam uma série de fatores limitantes ao aproveitamento agrícola. A consistência extremamente dura do horizonte Btn, restringe consideravelmente a penetração das raízes, água e ar, fazendo com que o sistema radicular concentre-se na camada superficial e torne as plantas mais suscetíveis à deficiência de água. A mecanização destes solos é extremamente dificultada devido a intensificação da plasticidade e pegajosidade quando molhado e dureza quando seco. O elevado teor de sódio no horizonte Btn pode comprometer o desenvolvimento das plantas cultivadas. Portanto, as pastagens nativas tolerantes à presença de sódio constituem a melhor opção para o aproveitamento agrícola dos Planossolos (Embrapa, 1987)..

Vertissolos

VERTISSOLO CROMADO Órtico chernossólico solódico textura média/argilosa e VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático típico textura média/argilosa constituem, respectivamente, o solo predominante e o de menor proporção da unidade de mapeamento **VCon**. Esta unidade ocupa aproximadamente 60 ha, representando cerca de 5% da área total do assentamento.

São solos caracterizados por apresentarem horizonte subsuperficial com teores de argila de 30% ou mais, textura argilosa a muito argilosa. É comum a ocorrência de rachaduras largas e profundas, resultantes da presença de minerais de argila do grupo das esmectitas, que apresentam a propriedade de expansão, quando úmidas, e contração, quando secas. A seqüência de horizontes destes solos é A-Cv ou A-AC-Cvg, cuja principal diferença, é a presença do horizonte subsuperficial influenciado pelo lençol freático e marcado por redução de ferro (horizonte glei), característico do Vertissolo Hidromórfico.

Tabela 5. Resultados de análises físicas e químicas de PLANOSSOLO HÁPLICO Sálco sódico A moderado textura média (unidade de mapeamento **SXz2**).

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 ⁻¹				
A	0 - 28	0	460	260	160	120					
E	28 - 40	0	500	300	160	40					
Btn	40 - 60	0	430	200	190	180					
Horizonte	pH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺⁺	S	H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V	P	
		cmol.c.kg ⁻¹							%	mg.kg ⁻¹	
	H ₂ O	KCl									
A	5,4	4,3	5,6	1,0	0,15	0,47	7,2	3,2	10,4	69	6
E	5,1	4,0	1,2	0,5	0,04	0,29	2,0	0,9	2,9	69	6
Btn	5,2	3,6	1,7	0,9	0,06	3,03	5,7	1,5	7,2	79	1

Fonte: Embrapa, 1997.

A seção superficial é de cor escura, com altos teores de cálcio e magnésio e rica em matéria orgânica (horizonte A chernozêmico). A textura é franco-argilosa e a estrutura grande blocos angulares. A consistência do solo seco é extremamente dura, quando úmido é firme e quando molhado é muito plástica e muito pegajosa.

O horizonte Cv é de coloração bruno-acinzentada, com espessura de aproximadamente 50 cm e textura franco-argilosa. A estrutura é em blocos angulares e subangulares e a consistência do solo seco é extremamente dura, firme quando úmido e muito plástica e muito pegajosa, quando molhado. É comum neste horizonte a presença de agregados estruturais, na forma de cunha, inclinados em relação ao prumo do perfil.

São solos com pH próximo à neutralidade na seção superficial e fortemente alcalinos, nas seções subsuperficiais. Apresentam ainda, elevado potencial nutricional representado por altos valores de somas de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e saturação por bases (V) (Tabelas 6 e 7).

Os Vertissolos são encontrados em áreas de topografia plana, com declives inferiores a 3%. A vegetação predominante nestas áreas é pastagem nativa associada a ampla dispersão de carandás.

O aproveitamento agrícola dos Vertissolos do assentamento Mato Grande é bastante restrito, devido principalmente à sua drenagem imperfeita e pouca permeabilidade, fazendo com que o solo permaneça durante o período chuvoso por muito tempo encharcado, aliado ainda, à elevada saturação por sódio, determinando prejuízos ao desenvolvimento das plantas. A melhor utilização destes solos é com pastagens nativas, entretanto, no Rio Grande do Sul alguns trabalhos apontam o uso intensivo de Vertissolos com lavouras de arroz irrigado por inundação (Goedert e Beatty, 1971).

Aptidão agrícola das terras

A sustentabilidade da atividade agrícola inicia-se, fundamentalmente, pelo cultivo das terras de acordo com sua aptidão. Para tanto, o conhecimento das características físicas, químicas e morfológicas dos solos constitui fator primordial para um melhor aproveitamento dos atributos favoráveis e proposição de alternativas para minorar aqueles que representam limitações ao cultivo agrícola.

Tabela 6. Resultados de análises físicas e químicas de VERTISSOLO CROMADO Órtico solódico A chernozêmico textura média/argilosa (1º componente da unidade de mapeamento **VCon**).

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 ⁻¹											
A	0 – 30		0		240		120		310		330	
Cvn	30 – 55		0		310		120		260		310	
Cvkn	55 - 70		0		290		120		100		490	

Horizonte	pH		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺⁺	S	H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V	P
	H ₂ O	KCl									
A	6,8	6,1	22,1	6,5	0,46	0,54	29,6	1,2	30,8	96	100
Cvn	8,4	7,0	17,5	5,7	0,21	2,14	25,6	0,1	25,7	100	25
Cvkn	8,8	7,5	17,9	5,7	0,12	3,45	27,2	0,1	27,3	100	150

Fonte: Embrapa, 1997.

Tabela 7. Resultados de análises físicas e químicas de VERTISSOLO HIDROMÓRFICO Carbonático típico A chernozêmico textura média/argilosa (2º componente da unidade de mapeamento **VCon**).

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 ⁻¹										
A + AC	0 - 22		0	160	250	290	300				
Cvg1	22 - 39		0	160	230	270	340				
Cvg2	39 - 52		0	160	200	220	420				
Cvgk	52 - 70		0	130	190	130	550				

Horizonte	pH		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺⁺	S	H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺	T	V	P
	H ₂ O	KCl cmol.c.kg ⁻¹		%	mg.kg ⁻¹	
A + AC	7,9	7,1	15,9	8,7	0,56	0,14	25,3	0	25,3	100	12
Cvg1	8,0	7,0	13,1	13,8	0,45	0,07	27,4	0	27,4	100	3
Cvg2	8,2	7,3	8,3	19,8	0,45	0,19	28,7	0	28,7	100	5
Cvgk	8,6	7,7	6,0	19,6	0,19	0,38	26,2	0	26,2	100	5

Fonte: Embrapa, 1997.

O Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras é realizado tomando-se como base, características inerentes aos solos (textura, estrutura, profundidade efetiva, capacidade de troca de cátions, saturação de bases, teor de matéria orgânica, pH, etc.) representadas nos levantamentos pedológicos, e outros fatores ecológicos (temperatura, umidade, pluviosidade, luminosidade, topografia, cobertura vegetal, etc.) (Ramalho Filho et al., 1978).

O Sistema classifica as unidades de mapeamento de solos em seis grupos de aptidão: os grupos 1, 2 e 3 identificam as terras com aptidão para lavouras e 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). Para cada tipo de utilização indicado são estabelecidas as classes de aptidão: boa, regular, restrita. 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 ainda levados em consideração os níveis de manejo adotados e o grau de limitação (nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte) referentes a deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência de oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização, atribuídos a cada uma das unidades.

A classificação da aptidão agrícola das terras é um processo interpretativo, portanto está sujeita a aprimoramentos de acordo com a evolução tecnológica. É importante ressaltar que, segundo os autores desta avaliação, 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 de agricultores individualmente.

A classificação da aptidão agrícola das unidades de mapeamento do assentamento Mato Grande encontra-se na Tabela 8 e, especialmente representada na Fig. 4.

Tabela 8. Classificação da aptidão da agrícola das unidades de mapeamento do assentamento Mato Grande.

Unidades	Principais Limitações	Caracterização	Símbolo
PVAe	Deficiência de água, suscetibilidade à erosão	Terras com aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A e B	2ab
CXve3	Deficiência de água, suscetibilidade à erosão, impedimento à mecanização	Terras sem aptidão para o uso agrícola	6
SXz2	Deficiência de fertilidade, excesso de água, impedimento à mecanização	Terras com aptidão regular para pastagem nativa	5n
VCon	Deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água, impedimento à mecanização	Terras com aptidão boa para pastagem nativa	<u>5n</u>

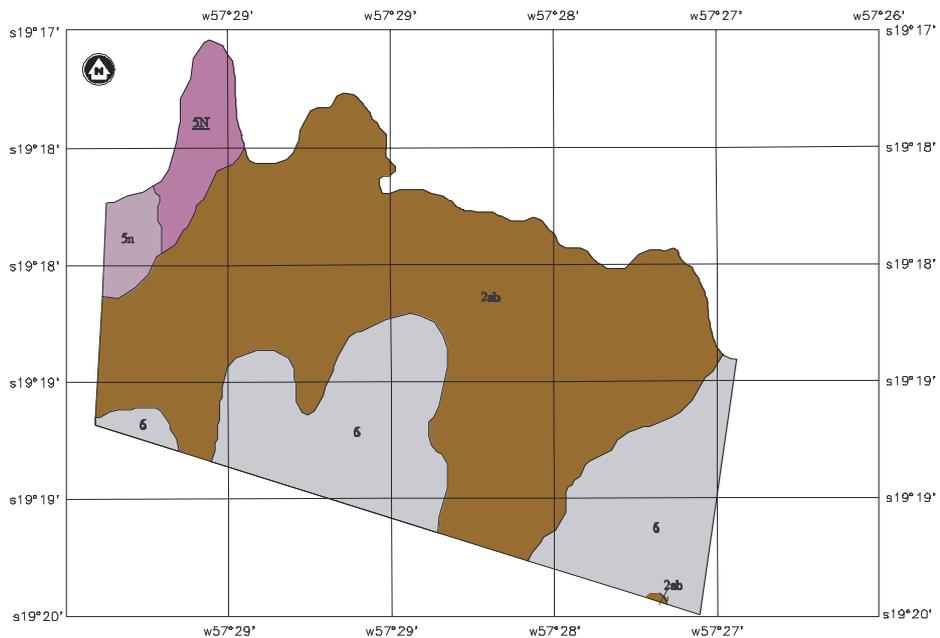


Fig. 4. Mapa de aptidão agrícola das unidades de mapeamento de solos do Assentamento Mato Grande.
Fonte: Embrapa, 1997.

Inserção do agricultor no mercado

Para que o agricultor familiar esteja inserido no mercado agrícola não basta dominar apenas o sistema produtivo, é fundamental o planejamento da produção. Neste sentido, é importante planejar a produção com o seguinte enfoque (Paulus et al., 2001):

- a) **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 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, para depois atender o mercado;
- b) **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.;
- c) **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;
- d) **Uso preferencial de recursos próprios:** somente adquirir insumos realmente necessários, Levantar todos os recursos existentes na propriedade e que podem ser utilizados, sem no entanto, causar danos ambientais;
- e) **Localizar bem a sede:** para garantir acesso permanente e o escoamento da produção, e se evitar caminhadas desnecessárias;
- f) **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;
- g) **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.;

h) Associar-se: o pequeno produtor torna-se mais forte quando se associa.

Ainda segundo Paulus et al. (2001), para que o pequeno produtor, inserido no sistema da agricultura familiar, obtenha sucesso na atividade e maior retorno econômico é fundamental que esteja organizado para:

- a) Compras conjuntas: a aquisição em volume maior pode eliminar o atravessador, reduzir o frete e garantir maior poder de barganha;
- b) Vendas conjuntas: da mesma forma, a venda de maiores volumes pode significar ganhos de preço e barateamento do transporte;
- c) Feiras de produtores (ecológicos): pode ser excelente instrumento de comercialização direta ao consumidor;
- d) Cooperativas: o cooperativismo autêntico é transformador da sociedade, contribuindo para a melhoria de vida do agricultor e do consumidor;
- e) Associações: outra alternativa de organização. Em muitos casos tornam-se uma força de discussão e transformação em uma entidade maior, como uma cooperativa;
- f) Grupos informais: em certos casos é mais interessante a manutenção de um grupo informal de discussão, articulação, crédito e comercialização, porém mantendo a independência fiscal de cada participante (cada agricultor tem seu talão de nota fiscal);
- g) 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;
- h) 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

Embora os bons níveis de fertilidade natural dos solos do assentamento Mato Grande sejam amplamente reconhecidos, maior conscientização dos técnicos e produtores sobre a necessidade do aproveitamento destes solos, de acordo com sua aptidão, é fundamental para que a atividade agrícola possa ser conduzida de forma sustentável.

É primordial a conscientização sobre a importância da adoção de práticas de manejo conservacionistas, visando não apenas o controle da erosão, mas também a manutenção da fertilidade natural, através da preservação da seção superficial do solo, onde se concentra a maior parte das reservas de nutrientes, permitindo, desta forma, o cultivo destes solos por longo período com rendimentos sustentáveis.

A preferência por culturas e cultivares resistentes e/ou adaptadas à condição de deficiência hídrica podem reduzir os riscos de perda de produtividade.

A maximização da produtividade das culturas somente poderá ser alcançada se forem atentamente observadas todas as etapas do cultivo, como o preparo adequado do solo, a fertilidade do solo, o controle da erosão, o suprimento e conservação da água, o uso de variedades mais produtivas, a densidade e época de plantio e o controle de pragas e doenças.

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).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Recursos Genéticos (Brasília, DF). **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense.** Brasília: EMBRAPA-DID, 1987. 339 p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 8).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Levantamento semidetalhado dos solos e classificação da aptidão agrícola das terras do Projeto de Assentamento Mato Grande, Município de Corumbá, MS.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS; Corumbá: EMPAER, 1988. 129 p., 2 mapas.
- GOEDERT, W.J.; BEATTY, M.T. Caracterização de grumossolos no sudoeste do Rio Grande do Sul: I. propriedades físicas adversas ao uso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia**, Brasília, v.6, p.91-102, 1971.
- 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. 86 p.
- 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. 285 p. (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. 70 p.



*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

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**