

Solos do Assentamento Urucum - 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



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

ISSN 1517-1981
Outubro, 2002

Documentos 30

Solos do Assentamento Urucum 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 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.; SPERA, S.T.; PELLEGRIN, L.A.; SPERA, M.R.N.

Solos do Assentamento Urucum - Corumbá, MS: caracterização, limitações e aptidão agrícola. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 35p.il. (Embrapa Pantanal. Documentos, 30).

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 Urucum, Corumbá-MS: | |
| Caracterização, Limitações e Aptidão Agrícola..... | 11 |
| Introdução..... | 11 |
| Solos do Assentamento Urucum..... | 13 |
| Caracterização, limitações e potencial agrícola dos solos..... | 17 |
| Cambissolos..... | 17 |
| Chernossolos..... | 19 |
| Luvisolos..... | 23 |
| Neossolos..... | 25 |
| Vertissolos..... | 27 |
| Aptidão agrícola das terras..... | 29 |
| Inserção do agricultor no mercado..... | 30 |
| Considerações finais..... | 34 |
| Referências Bibliográficas..... | 35 |

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

Evaldo Luis Cardoso

Silvio Tulio Spera

Luiz Alberto Pellegrin

Maria Roseli Nicoli Spera

Introdução

As terras não alagáveis ao redor das cidades de Corumbá e Ladário, borda oeste do Pantanal (Fig. 1), são limitadas ao norte pelo rio Paraguai, a oeste pela fronteira com a Bolívia e ao sul e leste pelas áreas de inundação do Pantanal, abrangendo aproximadamente 130.000 ha.

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média de 25°C, média das máximas de 30,5°C e média das mínimas de 21,1°C. A precipitação pluvial é da ordem de 1.120 mm anuais, com duas estações bem distintas, uma seca que vai de abril a setembro e uma chuvosa que vai de outubro a março, sendo que 45% das chuvas ocorrem de dezembro a fevereiro (Brasil, 1982).

A atividade predominante nas terras não alagáveis ao redor das cidades de Corumbá e Ladário sempre foi a pecuária de corte. Entretanto, a partir de 1984, com o estabelecimento de colonos pelo INCRA, através dos Projetos de assentamentos rurais, a atividade agrícola intensificou-se, principalmente nas pequenas propriedades, e passou a fornecer produtos para o mercado local.

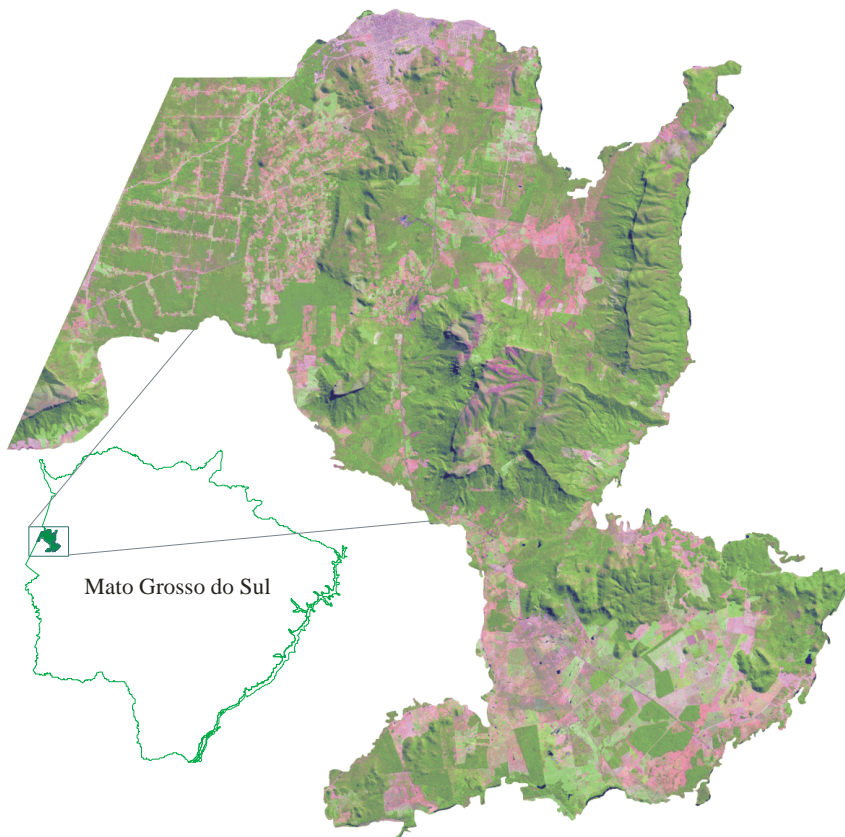


Fig. 1. Localização da borda oeste do Pantanal no estado de Mato Grosso do Sul.

O assentamento Urucum encontra-se a 16 km ao sul de Corumbá, próximo à rodovia BR 262, compreendido aproximadamente entre 19° 07' a 19° 10' latitude Sul e 57° 37' a 57° 40' de longitude Oeste, com altitude variando de 160 a 970 m (Fig. 2). Possui uma área total de 1.978,93 ha, com 84 lotes de tamanhos variados.

Em virtude das características geológicas e geomorfológicas locais bastante peculiares; rochas pertencentes a diferentes grupos geológicos e feições de relevo com superfícies planas, suave onduladas, onduladas, fortemente onduladas, montanhosas e escarpadas, com altitude variando 80 a 1.065 m; os solos encontrados na região apresentam ampla diversidade e características distintas.

Os assentamentos rurais da região estão implantados, de maneira geral, sobre solos que apresentam elevado potencial nutricional. Contudo, as principais limitações dos solos ao aproveitamento agrícola, destacam-se por fatores não relacionadas às características químicas, mas devido aos frequentes afloramentos de rochas, pouco volume de solo disponível, acentuada declividade, etc., e de forma mais acentuada, à deficiência hídrica, decorrente, principalmente, da irregularidade da precipitação pluvial ao longo do ano.

Solos do Assentamento Urucum

No assentamento Urucum podem ser encontrados, como primeiro ou segundo componente de associações, solos pertencentes a cinco diferentes classes: Cambissolos, Chernossolos, Luvisolos, Neossolos e Vertissolos. As unidades de mapeamento de solos do assentamento Urucum, segundo Embrapa (1997), encontram-se relacionadas abaixo e espacialmente localizadas conforme Fig. 3.

14 Solos do Assentamento Urucum, Corumbá, MS: Caracterização, Limitações e Apticão Agrícola

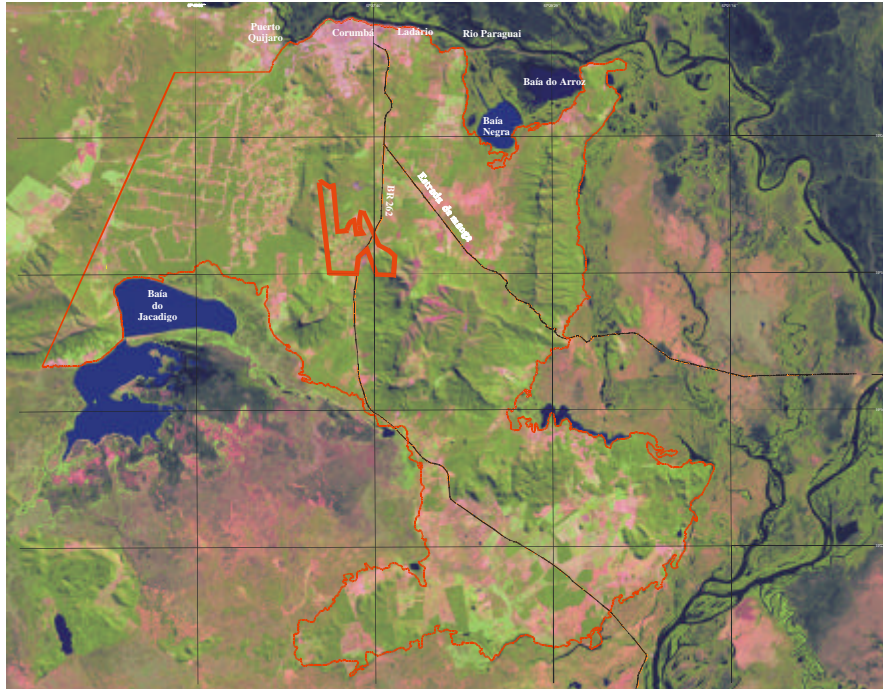


Fig. 2. Localização do Assentamento Urucum nas terras não inundáveis de Corumbá e Ladário

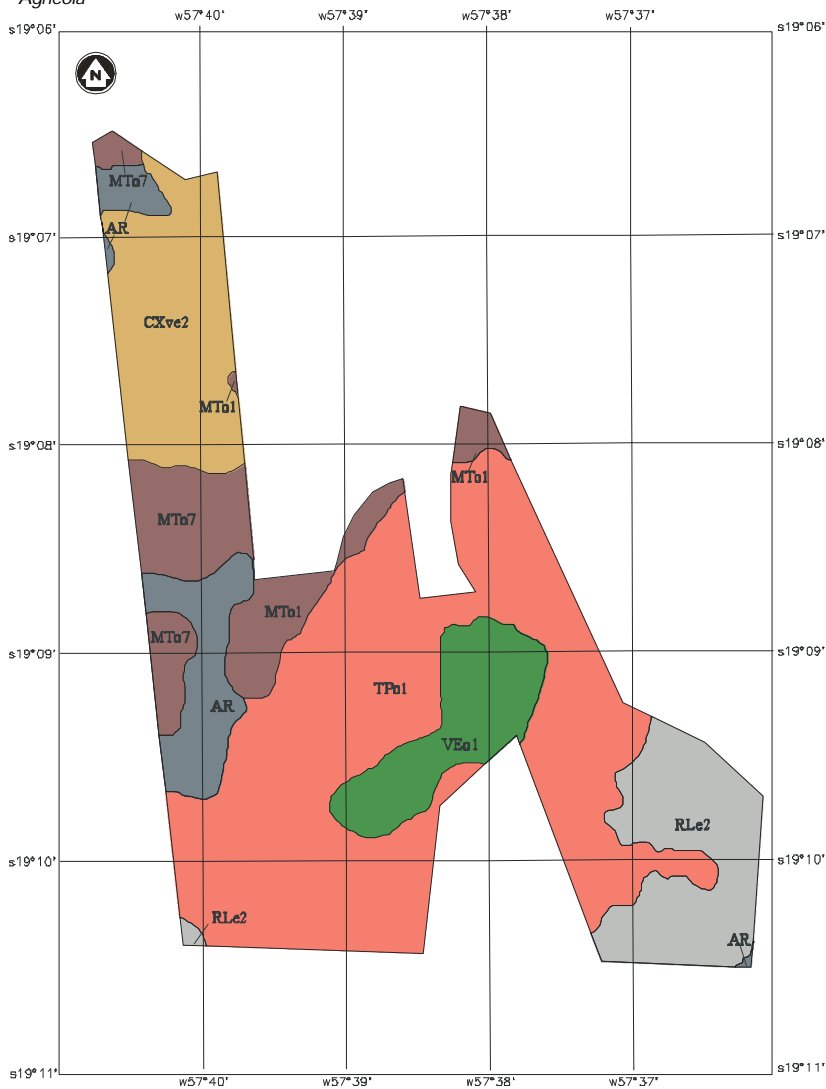


Fig.3. Mapa representativo das unidades de mapeamento de solos do Assentamento Urucum.
Fonte: Embrapa, 1997.

| | |
|--------------|---|
| CXve2 | CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico A chernozêmico textura média fase rochosa floresta tropical subcaducifólia relevo plano + Afloramento de rochas. |
| MTo1 | CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo plano e suave ondulado. |
| MTo7 | CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico saprolítico textura média/argilosa fase floresta tropical caducifólia relevo suave ondulado + Afloramento de Rochas calcárias. |
| TPo1 | LUVISSOLO HIPOCRÔMICO Órtico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo plano + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico textura média/argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo plano e suave ondulado. |
| RLe2 | NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico textura média fase pouco cascalhenta fase pedregosa e rochosa floresta tropical subcaducifólia relevo forte ondulado |
| VEo1 | VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico textura argilosa/muito argilosa fase floresta tropical subcaducifólia relevo plano. |

Destaca-se ainda no assentamento Urucum, a ocorrência de expressiva área com afloramentos de rochas. Quando em pequenas áreas, são representadas em associação com outros solos e quando em grandes extensões, são representadas isoladamente como AR (manchas únicas de rochas nuas e desprovidas de matéria mineral não consolidada).

Caracterização, limitações e potencial agrícola dos solos

Cambissolos

O CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico A chernozêmico textura média fase rochosa constitui o solo representativo da unidade de mapeamento **CXve2**. Esta unidade ocorre em aproximadamente 264 ha, representando, cerca de 13% da área total do assentamento.

São solos pouco desenvolvidos, com argila de atividade alta e com saturação de bases acima de 50%, conferido-lhes o caráter eutrófico. Apresentam contato com a rocha ou material parcialmente consolidado, entre 50 cm e 100 cm da superfície do solo e possuem seqüência de horizontes A-Bi-C, com relativa diferenciação.

A seção superficial deste solo é relativamente espessa (25 cm), escura e rica em matéria orgânica (horizonte A chernozêmico). Neste horizonte a textura é franco argilo-arenosa e a estrutura granular e em blocos subangulares. A consistência do solo é ligeiramente dura quando seco, friável quando úmido e plástica e pegajosa quando molhado.

Logo abaixo do horizonte A evidencia-se uma seção representada por frações do solo constituída por material mineral que sofreu pouca alteração física e química (horizonte B incipiente - Bi). A textura neste horizonte é franco argilo-arenosa e a estrutura granular e em blocos subangulares. A consistência do solo quando molhado é ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

Em virtude de se desenvolverem a partir de rochas calcárias e do elevado conteúdo de matéria orgânica no horizonte A, a reserva de nutrientes destes solos pode ser considerada como razoável, podendo ser comprovada pelos valores de somas de bases trocáveis (S), capacidade de troca de cátions (T) e saturação por bases (V) (Tabela 1). De acordo com o resultado da análise de solo pode-se afirmar que os nutrientes enquadram-se, respectivamente, na seguinte classificação quanto ao seu teor no solo (Raj et al., 1996): cálcio (Ca) - alto; magnésio (Mg) - baixo; potássio (K) - médio; fósforo (P) - baixo.

Estes solos ocorrem em áreas com declividade inferior a 3% e apresentam, comumente, proximidade do substrato rochoso com a superfície, evidenciando-se ainda, afloramentos de rochas calcárias amplamente dispersos. Em decorrência da estação seca prolongada e do pouco volume de solo a ser explorado pelas raízes, caracterizam-se por apresentar vegetação nativa que perde parcialmente as folhas no período seco.

Tabela 1. Resultados de análises físicas e químicas de CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico léptico A chernozêmico textura média fase rochosa (unidade de mapeamento **CXve2**).

| 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 - 25 | 0 | 320 | 230 | 250 | 200 | | | | | |
| Bi | 80 - 120 | 30 | 270 | 200 | 270 | 260 | | | | | |
| 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 | 5,9 | 10,3 | 1,1 | 0,27 | 0,06 | 11,7 | 1,5 | 13,2 | 89 | 8 |
| Bi | 7,0 | 5,5 | 5,3 | 1,9 | 0,07 | 0,05 | 7,3 | 0,8 | 8,1 | 90 | 2 |

Fonte: Embrapa, 1997.

Os Cambissolos do assentamento Urucum podem ser aproveitados para o cultivo agrícola, contudo, as limitações relativas à deficiência de água, suscetibilidade à erosão e impedimento à mecanização restringem sua utilização.

Por serem rasos e possuírem grande parte do seu volume ocupado por material ainda em decomposição, apresentam baixa capacidade de armazenamento de água e restrições ao desenvolvimento do sistema radicular das culturas. A condição climática local, caracterizada por estação seca pronunciada, aliada ao pouco volume de solo, acentua ainda mais a deficiência hídrica, podendo reduzir a produção e, até mesmo, levar as plantas à morte.

Embora a suscetibilidade à erosão é minimizada, em virtude de ocorrerem em áreas de relevo plano, a mesma merece atenção. A ocorrência de perdas, mesmo que relativamente pequenas, poderão significar muito, visto, que o volume de solo disponível ao desenvolvimento radicular já é bastante reduzido. Os frequentes afloramentos de rochas, amplamente verificados nesta unidade, constituem a principal limitação à mecanização.

Chernossolos

CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico textura média/argilosa constitui o solo representativo da unidade de mapeamento **MTo1** e o solo de menor proporção da unidade de mapeamento **Tpo1**. CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico saprolítico textura média/argilosa constitui o solo representativo da unidade de mapeamento **MTo7**.

As unidades **MTo1** e **MTo7** ocupam uma área de aproximadamente 97 ha e 143 ha, respectivamente, representando 12% da área total do assentamento. Estas duas unidades diferem-se, basicamente, em relação a maior ou menor capacidade de retenção de água pelo solo, influenciado pela proximidade do substrato rochoso e refletida pelas fases de vegetação caducifólia e subcaducifólia. No Chernossolo da unidade **MTo7**, o horizonte C encontra-se próximo à superfície.

Os Chernossolos locais são derivados de rochas calcárias, são pouco profundos, de seqüência de horizontes A-Bt-C ou A-AB-Bt-BC. Apresentam de maneira geral, a seção superficial espessa, de cor bruno-avermelhado-escuro, com elevados teores de Ca e Mg (horizonte A chernozêmico). Neste horizonte a textura é franca e franco argilo-arenosa e a estrutura granular e em blocos subangulares. Quando seco possuem consistência ligeiramente dura, friável quando úmidos e ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa quando molhados. As condições físicas deste horizonte, no tocante a estrutura, aeração, permeabilidade e retenção de água, são favoráveis ao desenvolvimento das plantas.

Abaixo do horizonte A ou AB destaca-se a ocorrência de seção de textura mais fina, caracterizada por aumento significativo da fração argila (horizonte B textural - Bt). O

conteúdo de argila no horizonte Bt é maior que no horizonte A e, menor que no horizonte C. A textura do solo verificada no horizonte Bt é argilosa e franco-argilosa e a estrutura em blocos angulares, com cerosidade abundante e forte. Apresentam quando seco consistência muito dura, muito firme quando úmido e muito plástica e pegajosa quando molhado.

No horizonte Bt, ao contrário da seção superficial, as condições são desfavoráveis ao desenvolvimento das plantas. A presença de argila de alta atividade condiciona baixa permeabilidade, menor disponibilidade de água para as plantas e aumento da plasticidade e pegajosidade, acarretando no fendilhamento do solo, quando seco.

São solos moderadamente ácidos a alcalinos, apresentando boa 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), com exceção de fósforo (P) (Tabelas 2 e 3). A classificação do teor dos nutrientes no solo, segundo Rajj et al. (1996), é a seguinte: cálcio (Ca) - médio a alto; magnésio (Mg) - baixo a médio; potássio (K) - alto; fósforo (P) - baixo.

Estes solos ocorrem em áreas de topografia horizontal, com declividade inferior a 3%, e também nas áreas de topografia pouco movimentada, com declividade entre 3% a 8%. No CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico típico textura média/argilosa, em virtude da maior retenção de água, a vegetação é caracterizada por espécies que perdem parcialmente as folhas no período de deficiência hídrica. No CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico saprolítico textura média/argilosa, devido ao menor volume de solo a ser explorado pelas raízes, decorrente da maior proximidade do horizonte C com a superfície do solo, a deficiência hídrica torna-se mais severa, refletindo na perda total de folhas pela vegetação.

Os Chernossolos possuem potencial agrícola, entretanto, algumas características desfavoráveis merecem atenção especial para não prejudicar seu aproveitamento. As principais limitações referem-se suscetibilidade à erosão e deficiência de água. A maior suscetibilidade à erosão decorre, principalmente, do maior conteúdo de argila no horizonte Bt em relação ao horizonte A; da textura média da seção superficial e do relevo movimentado em que ocorrem.

A menor permeabilidade no horizonte Bt em relação ao horizonte A, faz com que sob chuvas intensas haja um acúmulo de água na camada superficial, tendendo a escorrimento superficial, comprometendo o armazenamento de água e aumentando o processo erosivo.

Tabela 2. Resultados de análises físicas e químicas de CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico textura média/argilosa (unidade de mapeamento **MTo1** e 2º componente da unidade de mapeamento **TPo1**).

| 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 |
|-----------|-------------------|------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|------------------|
| A | 0 - 20 | 10 | 150 | 200 | 420 | 230 |
| Bt | 70 - 100 | 0 | 140 | 150 | 260 | 450 |

| Horizonte | pH | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺⁺ | Na ⁺⁺ | S | H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺ | T | V | P | |
|-----------|------------------|------------------|------------------------------------|-----------------|------------------|------|-------------------------------------|-----|------|---------------------|----|
| | H ₂ O | KCl | cmolc.kg ⁻¹ | | | | | | % | mg.kg ⁻¹ | |
| A | 4,9 | 3,6 | 5,5 | 1,5 | 0,47 | 0,23 | 7,7 | 4,7 | 12,4 | 62 | 12 |
| Bt | 5,6 | 4,0 | 7,7 | 2,1 | 0,1 | 0,8 | 10,7 | 2,5 | 13,2 | 81 | 1 |

Amostra nº 1989.2239/2240 coletada por João C. Ker e Nilson R. Pereira.

Tabela 3. Resultados de análises físicas e químicas de CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Órtico saporlítico textura média/argilosa (unidade de mapeamento **MT07**).

| 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 | | | | | | | |
| A | 0 - 7 | | 0 | 440 | 160 | 200 | 200 |
| AB | - 15 | | 0 | 410 | 160 | 200 | 230 |
| Bt1 | - 25 | | 0 | 390 | 130 | 140 | 340 |
| Bt2 | - 50 | | 50 | 320 | 110 | 180 | 390 |
| BC | - 50 | | 70 | 360 | 110 | 60 | 470 |

| Horizonte | pH | | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺⁺ | Na ⁺⁺ | S | H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺ | T | V | P |
|-----------|------------------|-----|------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-------|--|------|-----|---------------------|
| | H ₂ O | KCl | cmolc.kg ⁻¹ | | | | | | | % | mg.kg ⁻¹ |
| A | 7,5 | 7,1 | 18,2 | 2,8 | 0,42 | 0,09 | 21,5 | 0,3 | 21,8 | 99 | 8 |
| AB | 7,1 | 6,3 | 14,6 | 2,7 | 0,13 | 0,06 | 17,5 | 1,5 | 19,0 | 92 | 14 |
| Bt1 | 6,0 | 5,2 | 15,3 | 4,1 | 0,13 | 0,1 | 19,6 | 2,3 | 21,9 | 89 | 2 |
| Bt2 | 6,1 | 5,1 | 13,2 | 8,6 | 0,20 | 0,16 | 22,2 | 2,0 | 24,2 | 92 | 1 |
| BC | 7,7 | 6,8 | 19,2 | 6,6 | 0,05 | 0,32 | 26,2 | 0,1 | 26,3 | 100 | 1 |

Fonte: Embrapa, 1997.

Luvissolos

LUVISSOLO HIPOCRÔMICO Órtico típico A moderado textura média/argilosa é o solo representativo da unidade de mapeamento **TPo1**, que ocupa uma área de aproximadamente 948 ha, representando, cerca de 48% da área total do assentamento.

Este solo é caracterizado por possuir argila de atividade alta, elevada saturação por bases e seqüência de horizontes A-Bt-C, com coloração avermelhada no horizonte Bt. Apresenta camada superficial de desenvolvimento pouco expressivo e de coloração mais clara (horizonte A moderado).

A textura do solo no horizonte A é franco argilo-arenosa e a estrutura em blocos subangulares. A consistência do solo quando seco é macia a ligeiramente dura, firme quando úmido e ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa quando molhado. Logo abaixo do horizonte A destaca-se a presença de horizonte subsuperficial de coloração avermelhada, vinculada a óxidos de ferro, apresentando expressivo aumento da fração argila em relação ao horizonte A, mas não suficiente para caracterizar mudança textural abrupta (horizonte B textural - Bt). Neste horizonte a textura é argilosa e a estrutura em blocos subangulares, com cerosidade fraca a moderada e comum. A consistência do solo quando seco é dura, quando úmido é friável a firme e quando molhado, é plástica e pegajosa.

São solos pouco profundos, mas com características favoráveis ao bom enraizamento de plantas. São moderadamente ácidos e com elevada saturação por bases (V), apresentando ainda, valores adequados de soma de bases trocáveis (S) e de capacidade de troca de cátions (T) (Tabela 4). Os teores dos nutrientes no solo, de acordo Rajj et al. (1996), podem ser classificados, respectivamente, da seguinte forma: cálcio (Ca) - alto; magnésio (Mg) - baixo; potássio (K) - alto; fósforo (P) - médio.

Estes solos estão presentes em áreas onde os desnivelamentos são muito pequenos, com declividades inferiores a 3%. Em virtude da deficiência hídrica local e da capacidade de retenção de água do solo a vegetação é caracterizada por espécies que perdem parcialmente as folhas no período de seca.

Os Luvissolos apresentam potencial para o aproveitamento agrícola, no entanto, assim como os Chernossolos, carecem de atenção no tocante ao seu manejo. A descontinuidade de padrão textural ao longo do perfil, interferindo diretamente na distribuição interna de água, aumenta a suscetibilidade à erosão e a deficiência de água, impondo, mesmo que em menor grau, limitações ao seu uso.

Tabela 4. Resultados de análises físicas e químicas de LUVISSOLO HIPOCRÔMICO Órtico típico A moderado textura média/argilosa. (unidade de mapeamento **TPo1**).

| 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 - 20 | | 0 | 350 | 130 | 260 | 260 | | | | |
| Bt | 50 - 70 | | 0 | 210 | 100 | 200 | 490 | | | | |
| Horizonte | pH | | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺⁺ | Na ⁺⁺ | S | H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺ | T | V | P |
| | H ₂ O | KCl | cmolc.kg ⁻¹ | | | | | | | % | mg.kg ⁻¹ |
| A | 6,9 | 6,0 | 9,1 | 1,2 | 0,34 | 0,08 | 10,7 | 0,8 | 11,5 | 93 | 16 |
| Bt | 7,0 | 5,7 | 8,7 | 1,6 | 0,10 | 0,36 | 10,8 | 0,8 | 11,6 | 93 | 5 |

Amostra nº 1989.2104/2105 coletada por João C. Ker e Nilson R. Pereira.

Neossolos

NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico textura média constitui o solo representativo da unidade de mapeamento **RLe2**, ocupando uma área de aproximadamente 230 ha, representando cerca de 12% da área total do assentamento.

São solos pouco evoluídos, rasos e que apresentam a seção superficial escura e rica em matéria orgânica (horizonte A chernozêmico), assentada diretamente sobre o substrato rochoso. Este horizonte, com não mais que 15 cm de espessura, possui elevados teores de Ca e Mg, expressivos valores de saturação por bases (V), de soma de bases trocáveis (S) e de capacidade de troca de cátions (T), apresentando ainda, elevado teor de fósforo (P) (Tabela 5). A textura é franco argilosa e a estrutura granular e em blocos subangulares. A consistência do solo quando seco é ligeiramente dura, quando úmido é friável e quando molhado é plástica e pegajosa.

Os NEOSSOLOS LITÓLICOS estão presentes em áreas com superfície de topografia pouco movimentada, constituída pelas morrarias, apresentando declives suaves de 3 a 8%. A vegetação presente nestes solos caracteriza-se por perder totalmente as folhas no período de deficiência hídrica, condicionada pelo reduzido volume de solo disponível e, conseqüentemente, baixa capacidade de armazenamento de água.

Em virtude, principalmente, do relevo em que ocorrem e da espessura do perfil, a suscetibilidade à erosão, o impedimento à mecanização e a deficiência de água representam sérias limitações ao aproveitamento agrícola destes solos, sendo portanto, sua utilização recomendada para preservação da fauna e flora.

O processo erosivo nos Neossolos é algo que deve obrigatoriamente ser evitado, pois o arrastamento de sua superfície, ainda que reduzida, pode significar muito diante da pouca espessura do perfil. Além da baixa capacidade de armazenamento de água, estes solos apresentam ainda, limitações físicas ao crescimento do sistema radicular, contribuindo para intensificar ainda mais o efeito do estresse hídrico às plantas.

Tabela 5. Resultados de análises físicas e químicas de NEOSSOLO LITÓLICO Eutrófico típico A chernozêmico textura média. (unidade de mapeamento **RLe2**).

| 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 | 20 | 110 | | | | 200 | 390 | 300 | | |

| Horizonte | pH | | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺⁺ | Na ⁺⁺ | S | H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺ | T | V | P |
|-----------|------------------|-----|------------------------------------|------------------|-----------------|------------------|-------|-------------------------------------|------|----|---------------------|
| | H ₂ O | KCl | cmolc.kg ⁻¹ | | | | | | | % | mg.kg ⁻¹ |
| A | 7,1 | 6,5 | 27,1 | 11,1 | 0,12 | 0,10 | 38,4 | 1,1 | 39,5 | 98 | 312 |

Amostra nº 1989.2104/2105 coletada por João C. Ker e Nilson R. Pereira.

Vertissolos

VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico textura argilosa/muito argilosa constitui o solo representativo da unidade de mapeamento **VEo1**. Esta unidade ocorre em aproximadamente 160 ha, representando cerca de 8% da área total do assentamento.

São solos caracterizado por apresentar horizonte vértico, com 30% ou mais de argila e com pequena variação textural ao longo do perfil. A intensa movimentação da massa do solo de acordo com a variação do teor de umidade, devido a presença de argilas expansíveis, promove uma contração do solo quando seco e sua expansão quando molhado, verificando-se freqüentes rachaduras largas e profundas. Apresenta seqüência de horizontes A-Cv, com destacada coloração escura.

A camada superficial é espessa, aproximadamente 40 cm, de cor preta, rica em Ca e Mg (horizonte A chernozêmico). A textura é argilosa e a estrutura em grande blocos angulares. A consistência é dura quando o solo está seco, firme quando úmido e muito plástica e muito pegajosa , quando molhado.

Logo abaixo do horizonte A chernozêmico destaca-se o horizonte Cv, caracterizado pela presença de material resultante da alteração inicial da rocha de origem, com profundidade de 60 cm, cor cinzento-escura e textura argilosa a muito argilosa. A estrutura é em grande blocos angulares, com cerosidade abundante. A consistência deste horizonte é muito a extremamente dura quando seco, muito firme quando úmido e muito plástica e muito pegajosa quando molhado.

São solos pouco profundos, imperfeitamente drenados e com permeabilidade lenta a muita lenta. Possuem elevados valores de saturação por bases (V) e de soma de bases trocáveis (S), destacando-se os teores de cálcio e magnésio, bem como, elevada capacidade de troca de cátions (T), em virtude de grande quantidade de argila 2:1 (Tabela 6). Os teores de fósforo (P) são também relativamente altos.

Ocorrem em áreas caracterizadas por topografia horizontal, onde os desnivelamentos são muito pequenos, inferiores a 3%. A vegetação predominante é marcada por espécies que perdem parcialmente as folhas no período de maior deficiência hídrica.

Os Vertissolos apresentam baixo potencial para aproveitamento agrícola e expressam, em seus atributos físicos, suas maiores limitações ao uso agrícola. O período de preparo do solo para o plantio, considerando as condições ideais de umidade para esta atividade, é muito reduzida em virtude da rápida passagem de estado úmido para encharcado. Não é raro deparar com situações em que a camada superficial encontra-se com umidade adequada para seu preparo, enquanto que

Tabela 6. Resultados de análises físicas e químicas de VERTISSOLO EBÂNICO Órtico chernossólico textura argilosa/muito argilosa.(unidade de mapeamento **VEo1**).

| 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 - 40 | | 0 | 130 | 70 | 23 | 470 | | | | |
| Cv1 | 50 - 70 | | 10 | 160 | 60 | 240 | 540 | | | | |
| Cv2 | 80 - 110 | | 0 | 90 | 60 | 220 | 630 | | | | |
| Horizonte | pH | | Ca ⁺⁺ | Mg ⁺⁺ | K ⁺⁺ | Na ⁺⁺ | S | H ⁺⁺ + Al ⁺⁺⁺ | T | V | P |
| | H ₂ O | KCl | cmolc.kg ⁻¹ | | | | | % | | mg.kg ⁻¹ | |
| A | 7,1 | 6,1 | 24,6 | 14,8 | 0,76 | 0,15 | 40,4 | 0 | 40,3 | 100 | 55 |
| Cv1 | 7,6 | 6,1 | 16,8 | 25,3 | 0,54 | 0,32 | 43,0 | 0 | 43,0 | 100 | 20 |
| Cv2 | 8,4 | 7,5 | 6,4 | 18,1 | 0,13 | 0,37 | 25,0 | 0 | 25,0 | 100 | 2 |

Fonte: Embrapa, 1997.

camadas inferiores ainda estão muito úmidas, aumentando a possibilidade de desenvolvimento de compactação do solo.

Os freqüentes encharcamentos e excessivo escoamento superficial nos períodos de concentração de freqüência e intensidade de chuvas, decorrentes de baixa permeabilidade destes solos, também constituem limitações consideráveis.

A elevada pegajosidade, quando molhado, e a extrema dureza, quando seco, demandam esforço de tração muito grande, limitando a utilização extensiva desses solos. A infiltração de água é geralmente melhor nos solos com estrutura superficial granular, que pode ser mantida e mesmo melhorada através da rotação de culturas, emprego de resíduos de colheitas, de plantas de cobertura para formação de palhada e uso da terra com pastagens.

Aptidão agrícola das terras

A utilização adequada das terras, respeitando-se a sua potencialidade, constitui fator primordial para obtenção de elevados rendimentos, viabilidade econômica da atividade e fundamentalmente, conservação dos recursos naturais.

O conhecimento das características físicas, químicas e morfológicas dos solos, aliadas às informações ecológicas da região em estudo, constituem a base para o posicionamento das terras nas diferentes classe de aptidão agrícola.

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 adotados e o grau de limitação, atribuídos a cada uma das unidades de solos, 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 de agricultores individualmente.

A classificação da aptidão agrícola das unidades de mapeamento do assentamento Urucum encontra-se na Tabela 7 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 7. Classificação da aptidão da agrícola das unidades de mapeamento do assentamento Urucum.

| Unidades | Limitações* | Caracterização | Símbolo |
|--------------|-------------|---|---------|
| CXve2 | h, e, m | Terras com aptidão restrita para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A e B | 3(ab) |
| MTo1 | h, e | Terras com aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A e B | 2ab |
| MTo7 | h, e | Terras com aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A e B | 2ab |
| TPo1 | h, e | Terras com aptidão regular para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A e B | 2ab |
| RLe2 | h, e, m | Terras sem aptidão para o uso agrícola | 6 |
| VEo1 | h, e, m | 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).

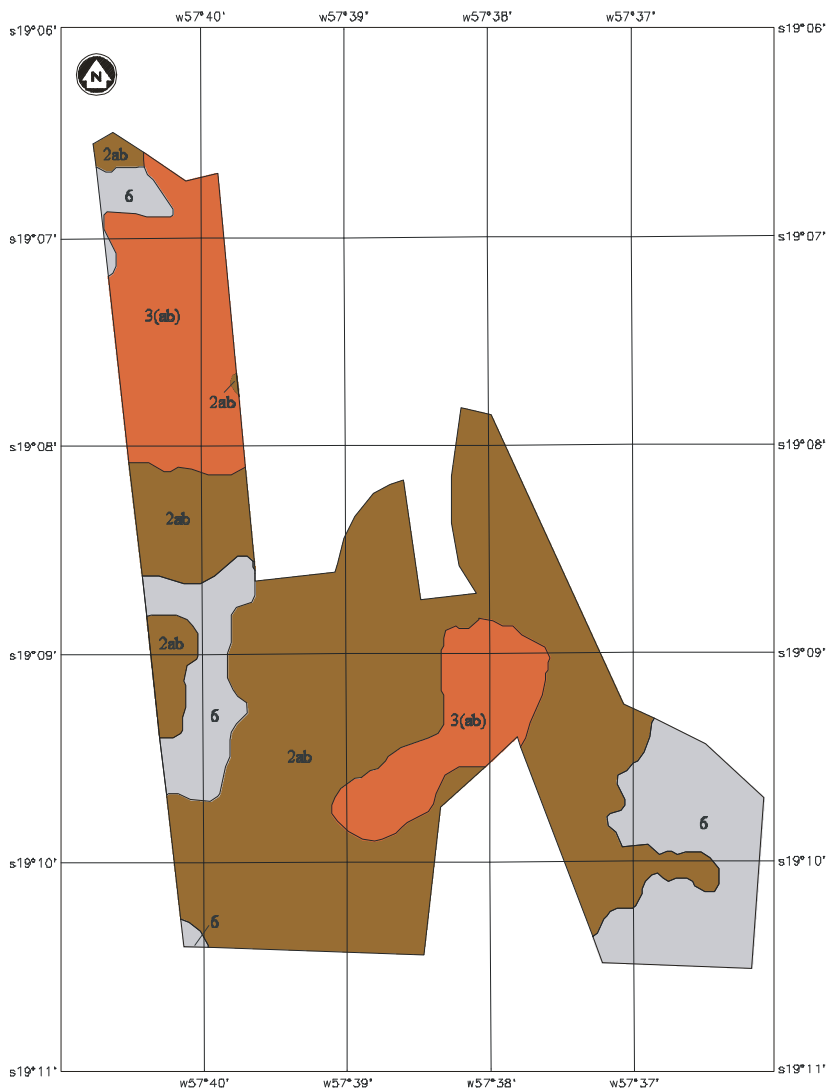


Fig. 4. Mapa representativo da aptidão agrícola das unidades de mapeamento de solos do Assentamento Urucum.

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 conjuntas: a aquisição em volume maior pode eliminar o atravessador, reduzir o frete e garantir maior poder de barganha;
- vendas conjuntas: da mesma forma, a venda de maiores volumes pode significar ganhos de preço e barateamento do transporte;
- 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 tem seu talão 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

A adoção de práticas conservacionistas, visando não apenas o controle da erosão, mas também a manutenção da fertilidade natural, especialmente nos solos com horizonte B textural, pode contribuir para prolongar a viabilidade econômica da atividade agrícola nestes solos.

Em virtude da deficiência de água constituir a principal limitação ao uso agrícola dos solos, alternativas que visem minimizar esta limitação devem necessariamente ser priorizadas e implementadas.

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

Atenção especial deve ser dispensada na 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

BRASIL. Ministério da Minas e Energia. Secretaria Geral. 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. 418p. (Projeto Radambrasil. Levantamento de Recursos Naturais, 28).

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).

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.



*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**