

**Diagnóstico do Meio Físico dos
Reassentamentos Rurais da Usina
Hidrelétrica de Manso, Município de
Chapada dos Guimarães,
Estado de Mato Grosso**



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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 103

Diagnóstico do Meio Físico dos Reassentamentos Rurais da Usina Hidrelétrica de Manso, Município de Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso

*Braz Calderano Filho
Aluísio Granato de Andrade
Celso Vainer Manzatto
Sebastião Barreiros Calderano
Guilherme Kangussu Donagemma
Edson Arruda Miranda
Leonel Alves Pereira
Jarbas Brandão de Mello
Manoel Roque da Costa
José Silva de Souza*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1024. Jardim Botânico.

CEP: 22460-000 - Rio de Janeiro, RJ

Fone: + 55 (21) 2179-4500

Fax: + 55 (21) 2179-5291

<https://www.embrapa.br>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

Supervisão editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*

Normalização bibliográfica: *Luciana Sampaio de Araujo*

Enyomara Lourenço Silva

Editoração eletrônica: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Foto da capa: *Braz Calderano Filho*

1ª edição

On-line (2006)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Solos

Diagnóstico do meio físico dos reassentamentos rurais da Usina Hidrelétrica de Manso, município de Chapada dos Guimarães, estado de Mato Grosso / Braz Calderano Filho ... [et al.]. – Dados eletrônicos. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2006.

64 p. : il. color. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 103).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<https://www.embrapa.br/solos/publicacoes/>>.

Título da página da Web (acesso em 20 dez. 2006).

1. Erosão. I. Calderano Filho, Braz. II. Andrade, Aluísio Granatto de. III. Manzatto, Celso Vainer. IV. Calderano, Sebastião Barreiros. V. Donagemma, Guilerme Kanguassu. VI. Miranda, Edson Arruda. VII. Pereira, Leonel Alves. VIII. Mello, Jarbas Brandão de. IX. Costa, Manoel Roque da. X. Souza, José Silva de. XI. Embrapa Solos. XII. Série.

CDD 631.45

Enyomara Lourenço Silva (CRB – 4/1569)

© Embrapa 2006

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Área de Estudo	12
Métodos de Trabalho	12
Resultados	19
Características Socioeconômicas	54
Considerações Finais	57
Referências	60

Diagnóstico do Meio Físico dos Reassentamentos Rurais da Usina Hidrelétrica de Manso, Município de Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso

Braz Calderano Filho¹

Aluísio Granato de Andrade²

Celso Vainer Manzatto²

Sebastião Barreiros Calderano³

Guilherme Kangussu Donagemma²

Edson Arruda Miranda⁴

Leonel Alves Pereira⁴

Jarbas Brandão de Mello⁴

Manoel Roque da Costa⁵

José Silva de Souza⁶

Resumo

O diagnóstico do meio físico dos reassentamentos rurais no entorno do reservatório da usina hidrelétrica de Manso, no município de Chapada dos Guimarães, teve o objetivo de caracterizar e analisar a estrutura da paisagem, incluindo aspectos físicos e ecológicos, para o planejamento e manejo conservacionista da área. Os procedimentos utilizados envolveram a geração de dados básicos no campo, por meio de mapeamentos temáticos do meio físico, sendo produzidos mapas

¹ Geógrafo, doutor em Geologia Ambiental, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

³ Geólogo, mestre em Geologia, pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

⁴ Engenheiro-agrônomo, Furnas Centrais Elétricas, Chapada dos Guimarães, MT.

⁵ Engenheiro-agrônomo, Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, Chapada dos Guimarães, MT.

⁶ Assistente da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ.

de solos, relevo, declividade e uso da terra, incluindo vegetação, hidrografia e avaliação da aptidão agrícola das terras. Os resultados produzidos fornecem subsídios básicos para o planejamento e manejo adequado dos recursos solo e água e contribuem para a elaboração do plano de manejo conservacionista da área de entorno do reservatório.

Termos para indexação: solos, caracterização do meio físico, manejo do solo e água.

Diagnosis of Physical Environment of Rural Resettlement of Manso Hydroelectric Plant, in Chapada dos Guimarães City, Mato Grosso State

Abstract

The diagnosis of the physical environment of rural resettlements around the reservoir of Manso hydroelectric plant in the city Chapada dos Guimarães aimed to characterize and analyze the landscape structure, including physical and ecological aspects for planning and conservation management of the area. The procedures used involved the generation of base data in the field, through thematic mapping of the physical environment, being produced soil maps, relief, slope, land use, including vegetation, hydrography and evaluation of the agricultural potential of the land. The results produced provide basic information for planning and proper management of soil and water resources and contribute to the development of the conservation management plan for the reservoir surrounding area.

Index terms: soil, characterization of the physical environment, soil and water management.

Introdução

Na bacia hidrográfica do Rio Manso – formada pelos rios Casca, PA-Quilombo e Roncador, tributários do rio Cuiabá, um dos formadores da Planície Pantaneira – Furnas Centrais Elétricas implantou a usina hidrelétrica de aproveitamento múltiplo de Manso (APM Manso). A usina foi concebida com os objetivos de gerar energia elétrica, regularizar o nível do rio Cuiabá, evitar inundações na baixada cuiabana e adjacências, facilitar a navegação e fornecer água para a irrigação, além de melhorar o turismo e as atividades de lazer na região (Umetsu, 2004, citado por Vasconcelos et al., 2005).

No entorno do reservatório da usina de Manso, próximo à vila João Carro, distrito de Água Fria, Furnas implantou os reassentamentos rurais Mamede Roder, PA-Quilombo, Campestre, Bom Jardim e Água Branca, abrangendo uma superfície total de aproximadamente 15.286 ha, incluindo as áreas de reserva legal. Desse total, 7.200 ha foram distribuídos em aproximadamente 460 lotes rurais, para ex-moradores que tiveram suas áreas inundadas com a implantação da usina e enchimento do Lago de Manso, e atualmente praticam agricultura familiar de subsistência.

Com o enchimento do lago, as áreas baixas da paisagem, recobertas com vegetação de floresta e solos de fertilidade mais elevada, ficaram submersas. Em consequência, ex-moradores e agricultores familiares passaram a explorar as áreas mais elevadas e frágeis da paisagem, com vegetação de cerrado, solos arenosos, de baixa fertilidade natural, baixa retenção hídrica e insuficiente disponibilidade de água para as plantas, o que limita fortemente o desenvolvimento da agricultura familiar.

Conforme Eletronorte (1987), antes da implantação da usina hidrelétrica, a atividade econômica predominante na região de Manso era a agricultura de subsistência, os principais produtos cultivados eram a mandioca, o arroz, o milho, a banana e o feijão destinados à subsistência.

Ao longo dos anos, a paisagem da região passou por constantes alterações devido às interferências antrópicas, primeiro com o garimpo de diamantes, posteriormente com a implantação da usina hidrelétrica e mais recentemente com a agropecuária. As consequências desse processo hoje refletem diretamente na vegetação de cerrado e suas variações, que vem gradativamente sendo eliminada para conversão das áreas ao processo agrícola produtivo. A pressão de uso agrícola em áreas consideradas marginais para o processo produtivo compromete a sustentabilidade ambiental e expõe os recursos solo e água a maiores taxas de degradação (Calderano Filho, 2003). Dessa forma, muitas áreas sem aptidão ou de aptidão restrita para o uso com lavouras anuais são cultivadas, resultando em baixa produtividade das culturas e perda da camada superficial mais fértil dos solos, aceleração dos processos erosivos, pressão de uso sobre as áreas de reserva legal, destruição da biodiversidade do cerrado na região, assoreamento dos cursos de água e do reservatório da usina de Manso.

As características geoambientais da região com presença expressiva de solos arenosos e os altos índices de precipitação, concentrados em períodos do ano, caracterizam as bacias dos rios Casca, PA-Quilombo e Manso como de elevada fragilidade natural de suas terras aos processos erosivos. Esses fatores, aliados a pressão de uso da terra, desconhecimento das potencialidades e limitações dos elementos físico-bióticos componentes da paisagem e falta de práticas conservacionistas apropriadas à realidade local, podem conduzir a região a um processo bastante grave de degradação ambiental.

A médio prazo, as consequências desse processo podem comprometer não só a estabilidade dos reassentamentos e a sustentabilidade agroambiental da área, como a capacidade de produção de energia elétrica, com a deposição gradual de sedimentos, assoreamento do reservatório e consequente redução do volume de água.

Para modificar esse cenário, é preciso implantar programas de utilização e manejo racional dos recursos solo e água, buscando alternativas de exploração de terra menos agressoras, que permitam seu uso de forma

sustentável. Com essa preocupação, a Embrapa Solos, em parceria com Furnas Centrais Elétricas, desenvolveu o projeto “Organização do processo produtivo familiar sustentável nos assentamentos rurais organizados por Furnas, no município de Chapada dos Guimarães, Estado do Mato Grosso”, visando à construção de uma metodologia participativa de planejamento do uso da terra, base para uma melhor organização e sustentabilidade do processo produtivo das áreas que envolvem os reassentamentos rurais da usina de Manso. Para o sucesso da proposta, o envolvimento e participação dos agricultores assentados e do movimento dos atingidos pela construção de barragem (MAB) é fundamental.

Com esse propósito, realizou-se o diagnóstico do meio físico, incluindo a caracterização ambiental das terras dos reassentamentos rurais Mamede Roder, PA-Quilombo, Bom Jardim, Campestre e Água Branca, no entorno do reservatório da usina hidrelétrica de Manso, com o objetivo de caracterizar e analisar a estrutura da paisagem, incluindo o estudo dos solos, uso e cobertura atual e avaliação da aptidão agrícola das terras, visando fornecer informações para o planejamento de uso e manejo conservacionista das áreas ocupadas pelos reassentamentos rurais.

Os estudos realizados abrangeram superfície aproximada de 7.200 ha e buscaram, na primeira fase, fornecer informações necessárias à elaboração de laudos técnicos, no que se refere às características das terras e suas possibilidades e limitações para utilização agrícola e pecuária, considerando os níveis de manejo A (baixo nível tecnológico), B (nível tecnológico médio) e C (alto nível tecnológico).

Os resultados aqui apresentados compreendem uma síntese dos trabalhos realizados e servem de subsídios a Furnas Centrais Elétricas e ao escritório de extensão rural da Empaer na Vila João Carro, MT, para a orientação técnica, instalação e execução de experimentos, tomada de decisão e execução de práticas conservacionistas condizentes com a realidade da área.

Área de estudo

A área de estudo localizada próxima ao distrito de Água Fria e Vila João Carro, em Chapada dos Guimarães, MT, ocupa aproximadamente 15.286 ha. Desse total, 7.200 ha foram distribuídos em 460 lotes rurais, para ex-moradores que tiveram suas terras inundadas com a implantação da usina de Manso e atualmente praticam agricultura familiar. O espaço encontra-se ocupado pelos reassentamentos Mamede Roder, PA-Quilombo, Bom Jardim, Campestre e Água Branca, além das áreas de reserva legal.

Métodos de trabalho

Foram estudadas duas áreas com limites físicos distintos, uma para a caracterização ambiental geral, com superfície aproximada de 15.286 ha, incluindo as áreas de reserva legal, e outra de aproximadamente 7.200 ha, compreendendo os cinco reassentamentos rurais PA-Quilombo, Mamede Roder, Campestre, Bom Jardim e Água Branca, onde foram realizados os estudos de solo, diagnóstico do meio físico, incluindo o uso da terra, avaliação da aptidão agrícola das terras e laudos técnicos, de forma mais detalhada por reassentamento rural. A escolha de áreas com limites físicos distintos obedeceu a critérios puramente operacionais e em função do material básico disponível para a área de estudo.

As informações do meio físico disponíveis para a região de Chapada dos Guimarães encontram-se em escala generalizada e são provenientes dos estudos desenvolvidos por Mato Grosso (2001), Fundação Estadual de Meio Ambiente (2000), Programa Nacional do Meio Ambiente (1997) e Projeto Radambrasil (1982a; 1982b).

A falta de informações básicas, em escala adequada, que desse suporte ao nível de análise desejado, obrigou a geração dos dados no campo. Assim, a execução do trabalho envolveu etapas de campo, laboratório e escritório.

Como material cartográfico básico, utilizaram-se fotografias aéreas (falsa cor) na escala 1:20.000, restituição planialtimétrica em meio analógico, fornecida por Furnas S.A., na escala 1:20.000, com curvas de nível reambuladas, equidistantes de 10 m, ortofotocartas na escala de 1:20.000, modelo digital do terreno obtido a partir de imagens do Shuttle Radar Topography Mission (SRTM) e aparelho de GPS. Essas informações foram trabalhadas em ambiente SIG, obtendo-se dessa forma as bases digitais na escala 1:20.000, com curvas de nível espaçadas de 10 m, para cada reassentamento. Esse material, juntamente com as fotografias aéreas, foi utilizado nas etapas de prospecções e mapeamentos de campo.

Todas as informações cartográficas necessárias ao estudo foram trabalhadas de forma digital e diretamente incorporadas a uma base de dados espaciais, desenvolvida em ambiente SIG, gerando um banco de dados no ArcView 3.2 e ArcGIS 9.2 da Environmental Systems Research Institute (2006), na projeção UTM, Datum SAD 69, com implementação de produtos de sensoriamento remoto, fotografias aéreas e mapas temáticos produzidos. A partir da restituição planialtimétrica na escala 1:20.000, com curvas de nível espaçadas de 10 metros, foram extraídos para as áreas de interesse os layers de drenagem, limites, estradas, edificações, pontos cotados e curvas de nível. Numa etapa posterior, efetuaram-se os ajustes e eliminaram-se as informações inconsistentes, obtendo-se a base cartográfica digital na escala 1:20.000. Complementou-se a base de dados com as informações socioeconômicas, de pluviosidade e de áreas protegidas por legislação específica ou reservas existentes, constituindo, assim, um conjunto de informações em meio digital, padronizadas na projeção UTM, Datum SAD 69, necessárias ao SIG para análises, cruzamentos e geração de novos mapas interpretativos, úteis ao planejamento da área. A Figura 1 mostra as etapas seguidas para a execução dos trabalhos.

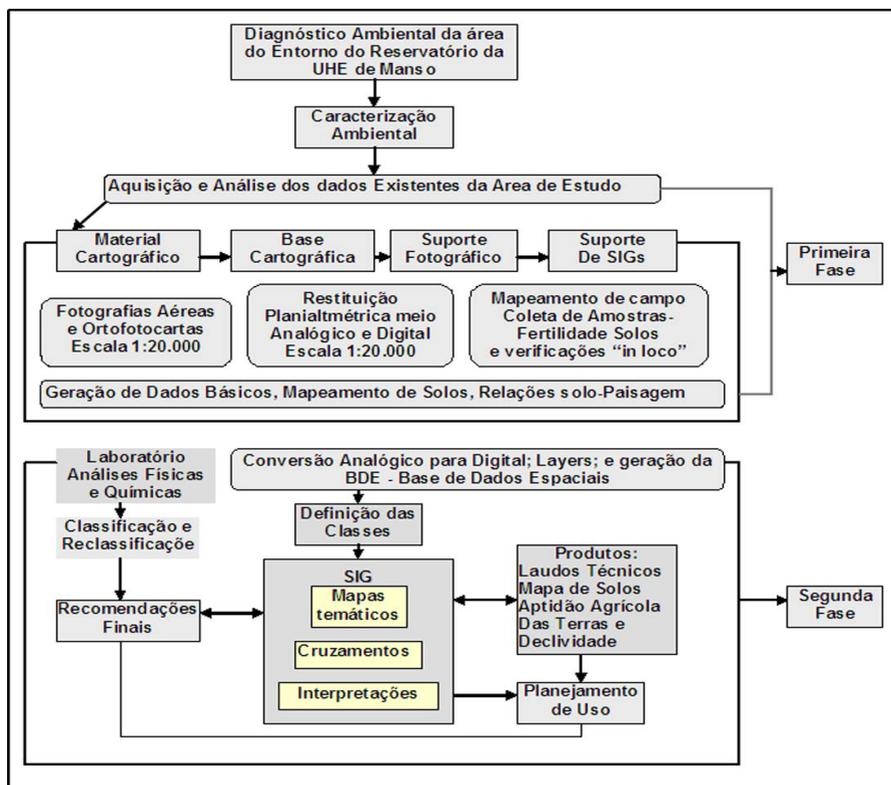


Figura 1. Etapas seguidas para a execução dos trabalhos.

Detalhamento das atividades

Os trabalhos de gabinete, incluindo as atividades de geoprocessamento, compreenderam: análise dos estudos antecedentes disponíveis sobre a área; obtenção de dados básicos; consultas bibliográficas; aquisição de plantas topográficas e aerofotos na escala de 1:20.000; compilação e interpretação do material cartográfico e aerofotográfico básico; elaboração em ambiente SIG da base cartográfica na escala de 1:20.000, com curvas de nível espaçadas de 10 m, a partir da planta topográfica na escala de 1:20.000; aquisição e compilação do modelo digital de elevação (MDE); fotointerpretação das fotografias aéreas na escala de 1:20.000; delimitação de padrões fisiográficos; programação dos serviços de campo, incluindo a indicação dos principais itinerários

e as localizações preliminares dos pontos de amostragem; compilação e análise das informações e dados obtidos durante os trabalhos de campo e de laboratório; classificação das classes de solos com base nas amostras coletadas no campo; avaliação e classificação da aptidão agrícola das terras, sob condições de sequeiro, com base na fisiografia da área, nas observações de campo e nos dados extraídos do estudo de solos realizado nas áreas dos reassentamentos.

Constam ainda dos trabalhos de gabinete a tabulação de dados, digitalização dos mapas em ambiente SIG e elaboração dos relatórios finais.

Os trabalhos de campo foram realizados em várias campanhas durante todo o ano de 2006, com o objetivo de estudar *in loco* os elementos geobiofísicos componentes da paisagem, e compreenderam: a confecção de laudos técnicos em 142 lotes rurais, por reassentamento, o mapeamento de solos com a coleta de amostras para posterior análise em laboratório, observações das características das terras, do uso e cobertura vegetal, checagem da distribuição dos solos na paisagem para elaboração do mapeamento final e avaliação da aptidão agrícola das terras, ajustes nos mapas de declividade, rede de drenagem e coleta de informações socioeconômicas, de pluviosidade, estrutura fundiária e litologias dominante nas áreas dos reassentamentos.

Para o diagnóstico, os trabalhos de campo foram orientados para a verificação da diversidade dos aspectos físicos, atividades antrópicas, problemas de degradação, conflitos relacionados ao uso da terra e histórico socioeconômico e ambiental da região, sendo observados e avaliados parâmetros referentes ao relevo, declividade, erosão, drenagem interna, riscos de inundação, pedregosidade, rochosidade, vegetação original, fertilidade aparente, formas de utilização agrícola e pastoril, transformações na paisagem, uso agrícola dos solos, fragilidade dos ambientes e observações referentes a geologia, clima, perfil tecnológico dos agricultores locais e áreas de proteção legal, de modo a fornecer um quadro geral da situação atual da área

amostrada e o grau de conservação de seus habitats. Os detalhes julgados de interesse foram registrados fotograficamente. Foram realizadas, também, campanhas de campo específicas para coleta de dados referente ao mapeamento de uso e cobertura das terras, para comprovação da verdade terrestre e ajustes finais nos mapas produzidos. Numa etapa posterior, efetuou-se a integração das informações obtidas com o diagnóstico, o que possibilitou a formulação do planejamento conservacionista da área de estudo.

Solos - A prospecção e identificação dos solos foi executada segundo o método de exame intensivo com intenso trabalho de campo, usando-se para esse fim todos os acessos existentes a veículos e caminhamento com observações a pequenos intervalos, que permitiram visualizar a sequência de distribuição dos solos na paisagem e estabelecer a legenda preliminar. Esses serviços foram executados com o apoio de fotografias aéreas e planta topográfica 1:20.000, com curvas reambuladas.

A área já havia sido submetida a estudos expeditos de fertilidade dos solos pelo escritório local de Furnas na Vila João Carro, onde se adotou uma densidade de amostragem da ordem de 1 amostra composta para cada 15 ha, cobrindo um total de 200 ha. No restante da área, equivalente a 7.000 ha, foram checados 486 pontos de campo, sendo descritos e coletados em locais previamente escolhidos 35 perfis completos e 76 amostras extras, estas últimas incluindo amostras do horizonte A e B ou B e C. A coleta de amostras extras consistiu na retirada de uma porção representativa da camada superficial do solo (horizonte A), abrangendo os primeiros 20 cm, e da camada subsuperficial (horizonte B ou camada) de 60 cm a 80 cm. Para os perfis trincheiras, as coletas foram feitas por horizontes ou camadas do solo até a profundidade de 1,70 metro. Os pontos de amostragem foram localizados de forma a representar as várias classes e tipos de solos que ocorrem na área, buscando obter uma certa representatividade das diferentes situações fisiográficas, além de sua distribuição geográfica. Esses pontos foram marcados com o GPS e posteriormente transferidos

para a base cartográfica na escala de 1:20.000. Com os resultados das análises das amostras enviadas ao laboratório, foi elaborada a legenda de identificação dos solos. A fase final dos trabalhos constou de acertos cartográficos, revisão das descrições e dados analíticos dos perfis, reclassificação dos perfis de solo e revisão da legenda de identificação de solos, conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Santos et al., 2006). As determinações analíticas seguiram o Manual de Métodos de Análise de Solo (Claessen, 1997). Para as descrições morfológicas, seguiram-se as normas e definições contidas em Carvalho et al. (1988) e Lemos e Santos (1996).

Uso e cobertura das terras - Para o uso e cobertura das terras, utilizaram-se os estudos realizados por Libos (2002) e Lima et al. (2007). A partir dessas informações, buscou-se contemplar todas as transformações em que o uso da terra alterou a vegetação original, nas áreas ocupadas pelos reassentamentos rurais. A partir da foteointerpretação de ortofotos digitais e trabalho de campo com apoio de equipamento de GPS, foram coletadas informações sobre as diferentes classes de uso e cobertura da terra. A carta de vegetação natural foi atualizada com informações de campo e auxílio de foteointerpretação e delimitada junto com o uso e cobertura da terra.

Paralelamente à coleta de amostras, foram feitas observações das características das terras, como o relevo, a topografia, o risco de erosão, a vegetação e o tipo de solo, correlacionando-as com a paisagem. Foram feitas, também, observações a respeito das atividades agrícolas desenvolvidas pela população da área, sobretudo as culturas exploradas, as características dos terrenos cultivados, as formas de manejo empregadas, etc. Além disso, alguns agricultores foram contatados para fornecerem informações quanto a esses aspectos e quanto ao comportamento das terras e das lavouras no sistema de agricultura praticado, que é quase exclusivamente de subsistência.

Clima - A análise climatológica da área compreendeu a obtenção dos dados de clima, por meio da bibliografia consultada, estabelecendo

a distribuição sazonal de chuvas, as médias de temperaturas e de umidades relativas e fenômenos climatológicos relevantes (chuvas intensas, veranicos, geadas, granizo, etc.).

Relevo - O relevo da área foi estudado mediante os componentes do MDE, declividade, hipsometria, curvatura das vertentes, direção do fluxo e fluxo acumulado, gerados a partir do modelo digital de elevação e com as informações constantes na base cartográfica.

A partir do modelo digital de elevação produzido para a área, gerou-se a grade com a declividade e outras feições de interesse, como a curvatura das vertentes, direção do fluxo e fluxo acumulado, utilizando-se o módulo 3D Analyst do ArcGIS 9.2. Esses grids, juntos com os mapas de solos, uso da terra, vegetação e declividade, auxiliaram na avaliação da aptidão agrícola das terras.

Para interpretação do relevo, a grade com a declividade foi reclassificada em seis classes de relevo, ou seja, 0% a 3% (plano), 3% a 8% (suave ondulado), 8% a 20% (ondulado), 20% a 45% (forte ondulado), 45% a 100% (montanhoso) e maior que 100% (escarpado).

Informações socioeconômicas - O comportamento tecnológico e organizacional dos produtores rurais teve por base a caracterização socioeconômica, a partir de dados e informações cedidas pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Mato Grosso (EMPAER, escritório local da Vila João Carro), com o principal intuito de inferir o grau de modernização e o nível de conscientização e preocupação com as questões ambientais.

Aptidão agrícola das terras - A avaliação da aptidão agrícola foi realizada segundo o método de Ramalho e Beek (1995), com base na fisiografia da área, nas observações de campo, nos resultados analíticos das amostras de solo coletadas e nas informações extraídas do estudo de solos realizado nas áreas dos reassentamentos.

Os laudos técnicos (não apresentados aqui), referentes aos lotes rurais

cujos proprietários têm interesse de deixar a área dos reassentamentos, foram apresentados nos volumes II a VI, entregues a Furnas Centrais Elétricas. Esses laudos foram confeccionados com o material coletado na área, proveniente das primeiras etapas de campo realizadas em 2006, além dos resultados das amostras de fertilidade coletados em etapa anterior, pelo escritório local de Furnas na Vila João Carro e o conhecimento das características pedológicas dos solos levantadas no campo.

Resultados

Características fisiográficas da área

A - Situação, limites e extensão

O reservatório da usina hidrelétrica de Manso, formado devido à construção da barragem, possui aproximadamente 427 km² de área alagada para cota máxima, volume de 7,3 km³ e profundidade próxima à barragem de 60 m aproximadamente (Chiletto, 2005 in Xavier et al., 2005). As terras de seu entorno ficam localizadas no município de Chapada dos Guimarães e inserem-se nos domínios fisiográficos da bacia hidrográfica do Rio Manso, formada pela contribuição dos rios Manso, Casca, PA-Quilombo e Roncador, importantes cursos de água da região de Chapada dos Guimarães e formadores da bacia hidrográfica do Rio Cuiabá, um dos formadores da Planície Pantaneira.

Próximo ao distrito de Água Fria e Vila João Carro, Furnas Centrais Elétricas implantou, em área aproximada de 15.286 ha, incluindo as áreas de reserva legal, os reassentamentos rurais PA-Quilombo, Mamede Roder, Campestre, Bom Jardim e Água Branca. Desse total, 7.200 ha foram distribuídos em 460 lotes rurais, para ex-moradores que tiveram suas áreas inundadas com a implantação da usina de Manso e atualmente praticam agricultura familiar de subsistência.

A Vila João Carro fica distante 15 km do distrito de Água Fria e aproximadamente 100 km de Cuiabá. O acesso de João Carro a Cuiabá

é feito a partir de Água Fria, por cerca de 33 km na rodovia MT-020, estrada não pavimentada em boas condições de tráfego no período seco, e mais 67 km na rodovia MT-251, estrada asfaltada que une o município de Chapada dos Guimarães a Cuiabá, capital do estado.

A - Geologia

A região da Chapada dos Guimarães representa um extremo da borda noroeste da bacia sedimentar do Paraná, onde predominam rochas sedimentares pertencentes à Bacia do Paraná, representadas pelos grupos Paraná (Formações Furnas e Ponta Grossa, de idade devoniana), São Bento (Formação Botucatu, do Juro-Cretáceo) e Formação Bauru do Cretáceo (Borghi; Moreira, 1997; 1998a; 1998b; 2002; Thomé Filho, 2006), e rochas do Grupo Cuiabá pertencentes a unidade tectônica da Faixa Paraguai.

Estudos geológicos da região são encontrados em Oliveira e Muhlmann (1965; 1967), Projeto Radambrasil (1982a; 1982b), Ipem (2002), Luz et al. (1980) e Thomé Filho (2006). De acordo com Thomé Filho (2006), na região, quatro domínios litológico-estratigráficos principais são reconhecidos da base para o topo: rochas metassedimentares do Grupo Cuiabá, rochas sedimentares da Bacia do Paraná, coberturas detrito-lateríticas e aluviões recentes.

Dentre os diversos tipos de rochas que compõem o Grupo Cuiabá na região, Luz et al. (1980), Projeto Radambrasil (1982b) e Ipem (2002) citam: filitos, filitos conglomeráticos, margas, metassiltitos, ardósias, metaconglomerados, metarcóseos, metarenitos, quartzitos, calcários, diamictitos, mármore calcíticos e dolomíticos, clorita xistos, metagrauvacas, mica xistos, metavulcânicas ácidas e básicas, mármore calcíticos e dolomíticos e presença de veios de quartzo. Na região, o Grupo Cuiabá em grande parte acha-se oculto sob coberturas fanerozoicas da Bacia Sedimentar do Paraná. Suas rochas modelam um relevo geralmente aplainado, onde localmente se destacam cristas produzidas por rochas mais resistentes (Projeto Radambrasil, 1982a).

O Grupo Paraná compreende uma sequência arenosa basal e uma argilo-arenosa superior relacionadas, respectivamente, às Formações Furnas e Ponta Grossa (Ibama, 1995).

Segundo Luz et al. (1980), a formação Furnas é constituída por um pacote arenoso de cores avermelhadas e esbranquiçadas, grãos subarredondados, rico em acamamentos gradacionais, com arenitos ortoquartzíticos de granulometria localmente finos. Na base, ocorrem conglomerações de matriz arenítica grosseira com seixos de quartzo variando de arredondados a angulosos (Projeto Radambrasil, 1982b; Ibama, 1995). Conforme Ipem (2002), a Formação Furnas constitui a base do Grupo Paraná e, na parte superior, é recoberta pela Formação Ponta Grossa. No topo dessa formação, o arenito apresenta granulometria fina a média, esbranquiçada a avermelhada. Em direção ao topo, esses arenitos gradam para sedimentos mais finos areno-siltosos e siltico-argilosos (Ipem, 2002).

A Formação Ponta Grossa é constituída de folhelos, folhelos silticos e siltitos, localmente carbonosos, fossilíferos, micáceos, com intercalações de arenitos cinza claros, finos a muito finos, laminados, com estratificação plano-paralela, argilitos e delgados níveis conglomeráticos (Ipem, 2002; Thomé Filho, 2006).

O Grupo São Bento compreende a Formação Botucatu, composta por arenitos eólicos depositados em ambiente desértico e os derrames de basalto da Formação Serra Geral.

A Formação Botucatu é constituída de arenitos eólicos, finos e médios, bimodais, com grãos bem arredondados e estratificações cruzadas de grande porte, localmente com fácies fluviolacustre. Podem ocorrer na forma de intertrapes com basaltos. Em suas áreas de ocorrência, desenvolvem extensos areais (Thomé Filho, 2006; Programa Nacional do Meio Ambiente, 1997).

O Grupo Bauru é constituído por arenitos, às vezes calcíferos, vermelhos e róseos, de granulação média a grosseira, mal classificados com

grânulos e seixos esparsos, com níveis conglomeráticos muitas vezes calcíferos. Lentes de conglomerados de matriz argilosa, vermelha e também níveis de sílex (Programa Nacional do Meio Ambiente, 1997). Na região de Chapada dos Guimarães é representado pela Formação Marília (Programa Nacional do Meio Ambiente, 1997).

A Formação Marília é composta de matriz argilosa, vermelha com seixos arredondados e subarredondados de várias litologias e arenitos róseos, finos a médios, seleção retangular, calcíferos, amplamente fossilíferos, grãos arredondados, estratificados e planos paralelamente. Os paredões rochosos dessa unidade abrigam quedas d'água, cavernas, estruturas ruiformes e pequenos residuais de formato circular e alongado e apresentam forte potencial turístico no entorno do Parque Nacional de Chapada dos Guimarães (PNCG), ainda pouco explorado (Ipem, 2002).

As Coberturas Cenozóicas são representadas pelas coberturas detrítico-lateríticas, Formação Cachoeirinha e Formação Pantanal, provavelmente de idade pleistocênica e pelos aluviões recentes (Thomé Filho, 2006).

A Cobertura Detritolaterítica é uma unidade edafoestratigráfica composta por três horizontes distintos, basicamente constituídos de detritos argilo-arenosos de cores vermelha, marrom e amarela, parcialmente laterizados e lateritos ferruginosos concrecionários (Ibama, 1995), cuja idade suposta seria do Terciário-Quaternária. Os depósitos aluviais quaternários e depósitos recentes arenosos estão depositados ao longo dos rios, onde ocorrem terrenos alagadiços com desenvolvimento de matas de galeria.

B - Aspectos geomorfológicos

A região de Chapada dos Guimarães está inserida no domínio morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, compondo a unidade geomorfológica Planalto dos Guimarães, na subunidade geomorfológica Chapada dos Guimarães (Projeto RadamBrasil, 1982a). O relevo da região foi objeto de diversos estudos, como Projeto

Radambrasil (1982a), Programa Nacional do Meio Ambiente (1997), Ipem (2002) e Mato Grosso (2001).

O Planalto dos Guimarães caracteriza-se como um planalto conservado, com superfícies cimeiras e formas de relevo do tipo chapadas, colinas amplas e patamar, além de incluir a forma planalto dissecado com superfícies de média a forte dissecação, com vales fechados e córregos encachoeirados (Projeto Radambrasil, 1982b).

Conforme Projeto Radambrasil (1982b), o Planalto dos Guimarães, devido às características topográficas e geomorfológicas distintas, compreende três compartimentos individualizados de relevo ou subunidades: a Chapada dos Guimarães, com cotas que variam de 600 m a 800 m, e se desenvolve predominantemente sobre rochas areníticas devonianas e juro-cretácicas das formações Furnas, Botucatu e Ponta Grossa, o Planalto da Casca, com cotas que vão de 300 m a 600 m, e o Planalto dos Alcantilados, com cotas que oscilam entre 300 m e 600 m de altitude (Projeto Radambrasil, 1982b). Desses, as subunidades de Chapada dos Guimarães e Planalto da Casca fazem parte da área em estudo.

A subunidade Chapada dos Guimarães corresponde à extensa área de relevo aplanado e de colinas e morros de topos planos, alongados e convexos, com cotas que vão de 600 m a 800 m. Esse sistema é caracterizado por relevo escarpado, com vertentes muito abruptas, elaborados sobre as rochas de arenito das Formações Furnas, Ponta Grossa e Botucatu (Programa Nacional do Meio Ambiente, 1997; Ipem, 2002; Mato Grosso, 2001) e rochas argilíticas da Formação Ponta Grossa (Thomé Filho, 2006).

O Planalto da Casca corresponde a uma área que sofreu acentuado rebaixamento erosivo com cotas que vão de 350 m a 600 m. Apresenta relevo formado por colinas amplas, com vertentes longas e topos planos e com morros residuais alongados, controlados por descontinuidades estruturais, sustentadas principalmente por litologias arenosas das Formações Botucatu e Marília (Ipem, 2002; Mato Grosso, 2001).

A Depressão Cuiabana é uma área de topografia rebaixada com altitudes entre 150 m e 450 m, com formas de relevo variadas, destacando-se as formas dissecadas em colinas e morros e de aplanamento, elaborados em litologias do Grupo Cuiabá, contornando um conjunto de cristas e escarpas do Planalto dos Guimarães (Ipem, 2002; Mato Grosso, 2001), as formas pediplanadas, em rampas e formas aplanadas na planície e terraço fluvial do rio Cuiabá (Thomé Filho, 2006).

As bordas da Chapada dos Guimarães contornam a superfície pediplanada da Depressão Cuiabana, por meio de escarpas e ressaltos sustentados por arenitos da Formação Furnas e argilitos da Formação Ponta Grossa, bordejado por morros com cristas ravinadas, exumados pelo recuo da escarpa marcando a transição entre a depressão e o planalto. Contornam, ainda, as superfícies dissecadas da Depressão Cuiabana por meio de escarpas abruptas, com esporões digitados, feições ruiformes, elaboradas em arenitos friáveis da Formação Botucatu, cujo recuo produz uma superfície com rampas coluvionares, que aloja em seu interior nascentes e cursos d'água de primeira ordem, contornados por veredas (Ipem, 2002; Mato Grosso, 2001; Thomé Filho, 2006).

C - Declividade

A partir do modelo digital de elevação produzido para a área, gerou-se a grade com a declividade e outras feições de interesse como a curvatura das vertentes, direção do fluxo e fluxo acumulado, utilizando-se o módulo 3D Analyst do ArcGIS 9.2. Para interpretação do relevo, a grade com a declividade foi reclassificada em seis classes de relevo, ou seja, 0% a 3% (plano), 3% a 8% (suave ondulado), 8% a 20% (ondulado), 20% a 45% (forte ondulado), 45% a 100% (montanhoso) e maior que 100% (escarpado).

O mapa de declividade facilita a visualização do grau de inclinação do relevo em intervalos de classes, possibilitando, por meio de uma análise integrada a outros mapas, obter resultados da interferência antrópica, sendo indispensável para o planejamento das terras (Calderano Filho, 2003).

D - Hidrografia

Na área dos reassentamentos rurais da usina de aproveitamento múltiplo de Manso, além dos rios Manso, Casca, PA-Quilombo e Roncador, tributários do Rio Cuiabá, existem vários outros córregos perenes e intermitentes, em toda a área de extensão dos reassentamentos, como o Sertãozinho e o Grande, afluentes do Rio da Casca, o Água Fria, Estiva, Cachoeirinha, Lagoinha, Bom Jardim, Formiga e Batista, afluentes do rio PA-Quilombo. Os rios Casca e PA-Quilombo são afluentes do rio Roncador, que tem suas nascentes no Município de Campo Verde. O rio do Casca e seus afluentes formam a rede hidrográfica na região da caverna Aroe-Jari.

E – Vegetação

Segundo Programa Nacional do Meio Ambiente (1997), entre os municípios que compõem a bacia do Alto Paraguai, o de Chapada dos Guimarães é considerado o de maior diversidade florística, e foi considerado peculiar por englobar área de transição entre o cerrado e a planície amazônica (Programa Nacional do Meio Ambiente, 1997).

Na área de estudo, são encontradas diversas fitofisionomias, a floresta tropical subcaducifólia ou mata semidecídua, o cerradão, o cerrado e suas variações (cerrado típico, campo sujo e campo cerrado), mata ciliar ou de galeria, palmeiral e vereda (Projeto RadamBrasil, 1982a; Alho et al., 2003; Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2000).

A vegetação predominante é o cerrado ou cerrado sentido restrito e suas variações. A floresta tropical subcaducifólia ocorre nas áreas das cabeceiras dos rios perenes e nos sopés das áreas de morros. O cerradão tropical subcaducifólio, também chamado de savana arbórea densa ou savana florestada, ocorre restrito a algumas posições da paisagem, surgindo em capões nas áreas de cerrado sentido restrito e nas bordas da mata semidecídua. Nas áreas que sofrem influência dos rios, córregos e nascentes, devido à maior disponibilidade de água e de nutrientes no solo, a vegetação é mais densa e vigorosa, com aspecto

de mata. Nessas áreas, a mata ciliar ocorre nos vales com canais de drenagem bem definidos e nas áreas de nascentes e de veredas, onde ocorrem os buritis.

No restante da área, de cotas altimétricas mais elevadas e declives mais suaves, a vegetação de cerrado distribui-se de forma esparsa na paisagem, dividindo lugar com a agricultura de subsistência ou com a pecuária extensiva que é desenvolvida em campos de pastagem natural ou plantada com capim braquiária.

A floresta tropical subcaducifólia ou mata semidecídua se caracteriza como uma mata de encosta ou interflúvio e está associada às áreas das cabeceiras dos rios perenes e as áreas de relevo acidentado.

Ocorre na área clima tropical estacional com mais de 90 dias de seca por ano. Esse período seco anual bastante prolongado reflete na queda foliar dos elementos arbóreos dominantes, os quais têm adaptação fisiológica à deficiência hídrica, durante certo tempo no ano. A intensidade da queda das folhas depende da severidade da seca e/ou das condições edáficas existentes, só havendo deciduidade completa em casos extremos. Essa mata é formada por árvores de 20 m de altura, formando dossel contínuo com árvores emergentes que podem chegar a 30 m, grande parte do domínio da floresta amazônica, além de palmeiras como buriti e babaçu (Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2000; Thomé Filho, 2006).

A vegetação de mata é observada tanto nas áreas situadas em posições topográficas inferiores quanto com declividades mais acentuadas. Principalmente nas áreas que sofrem influência dos rios, córregos, nascentes e do lago, devido à maior disponibilidade de água e de nutrientes no solo, a vegetação é mais densa e vigorosa, com aspecto de mata ou cerradão. A mata ciliar ocorre em vales com canais de drenagem bem definidos. Nas áreas de nascentes e de veredas, ocorrem os buritis.

O cerradão é formado por árvores de 8 m a 10 m de altura, com

circunferência raramente ultrapassando 1 m, possuindo caules tortuosos e ramificação irregular. Há ainda três estratos inferiores, árvores de 5 m a 7 m, arbustos de 2 m a 3 m e estrato herbáceo composto por gramíneas, bromélias, aráceas e plântulas de espécies lenhosas (Thomé Filho, 2006); Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2000).

O cerrado sentido restrito é formado por elementos arbustivos e arbóreos com cerca de 5 m de altura, com troncos finos e tortos, distribuindo-se de modo esparsos sobre um estrato herbáceo contínuo, entremeados de plantas lenhosas raquíticas e palmeiras acaules (Thomé Filho, 2006).

No campo sujo, também conhecido por savana gramíneo-lenhosa, prevalecem gramados entremeados por plantas lenhosas raquíticas e palmeiras acaules. Esta formação altera-se gradualmente para campo limpo nos morrotes. Em áreas de solo hidromórfico, formam-se as várzeas, com renques de buritis, orquídeas, briófitas e pteridófitas (Thomé Filho, 2006).

O campo cerrado se caracteriza pela presença de apenas dois estratos arbustivo de 1 m a 4 m e herbáceo. Essa formação também denominada savana parque, é composta por gramíneas e ciperáceas, entremeadas por acantáceas e genitáceas.

Nos estudos realizados para a elaboração do Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai, em 1997, a vegetação da região do planalto, devido ao avanço indiscriminado da agropecuária, principalmente para o plantio da soja, foi considerada bastante alterada. As maiores fragmentações da vegetação estão em áreas onde o solo tem maior fertilidade (Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2000).

No município de Chapada dos Guimarães, dados de 1997 indicam que cerca de 15% da vegetação natural deu lugar a atividades agropastoris, sobretudo pecuária extensiva em pastagem plantada de baixa capacidade de suporte (Programa Nacional do Meio Ambiente, 1997). Foram observados, em estudos na bacia do Manso, diversos graus de perturbação em praticamente todas as fitofisionomias, sobretudo devido a desmatamentos, extração seletiva de madeira, formação de pastagens e construção da usina hidrelétrica (Eletronorte, 1987).

Com relação aos ambientes modificados pelo homem na área dos assentamentos, o padrão dominante são as lavouras de subsistência e pastagens que formam extensos campos antrópicos. De um modo geral, podem ser agrupadas em pastagens com braquiária, pastos sujos com predomínio de espécies invasoras. Nas áreas de pastagens abandonadas e que apresentam estágios iniciais de regeneração florestal, observa-se a formação de macegas, capoeiras e recomposição do cerrado (Figuras 2, 3, 4 e 5).

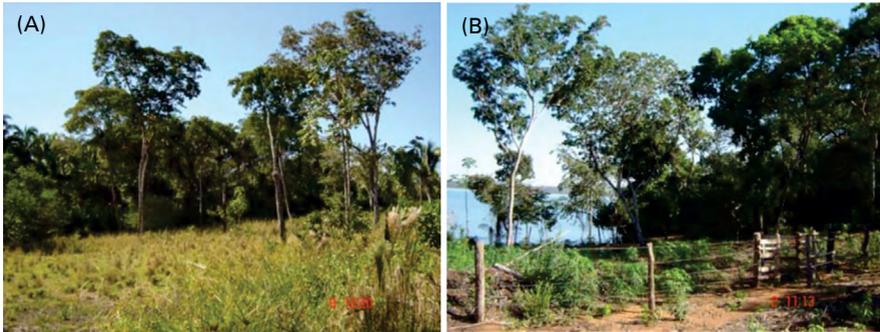


Figura 2. Vegetação de floresta com palmeira (A) e cerrado tropical (B).

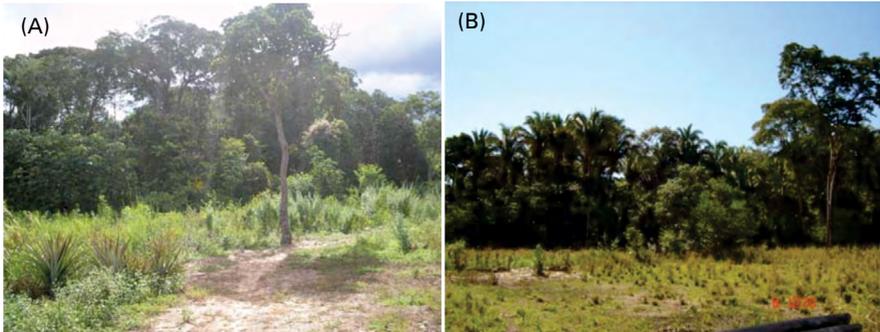


Figura 3. Vegetação de floresta (A) e floresta com Babaçu (B).

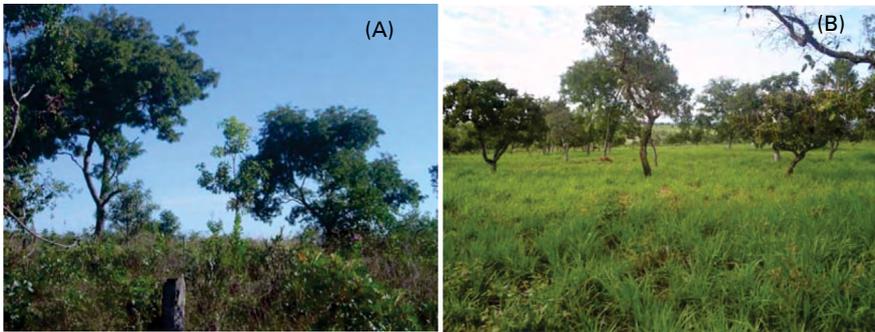


Figura 4. Vegetação de cerrado (A) e pastagem com cerrado (B).



Figura 5. Vegetação de cerrado típico (A) e campo cerrado (B).

F – Clima

O clima do distrito de Água Fria, de acordo com a Classificação de Köppen, é Aw, ou seja, clima tropical de savana com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18 °C. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1.800 mm. Este tipo de clima ocorre em outras regiões do País, como centro do Mato Grosso, Pantanal Mato-Grossense, na faixa amazônica desde o noroeste do Tocantins até Roraima, oeste de Mato Grosso e sul de Rondônia.

Conforme INMET (2004), os registros das estações meteorológicas da região fornecem precipitação média anual entre 1.300 mm e 1.400 mm, com 3 meses secos e estação chuvosa se estendendo de outubro a abril, quando ocorrem cerca de 90% das chuvas. O pico de chuva ocorre em janeiro (340 mm), sendo que, no período de novembro a março, os totais mensais são, em média, superiores a 150 mm. Julho é o mês com menor precipitação pluviométrica (13 mm).

A temperatura média do ar varia entre um máximo de 27,6 °C, em outubro, e um mínimo de 23,0 °C, em julho, sendo a média anual próxima de 26,0 °C. A distribuição das temperaturas e precipitação é mostrada na Figura 6. A deficiência hídrica é de 132,8 mm, com excedente de 936,9 mm (Figura 7 e Tabela 1).

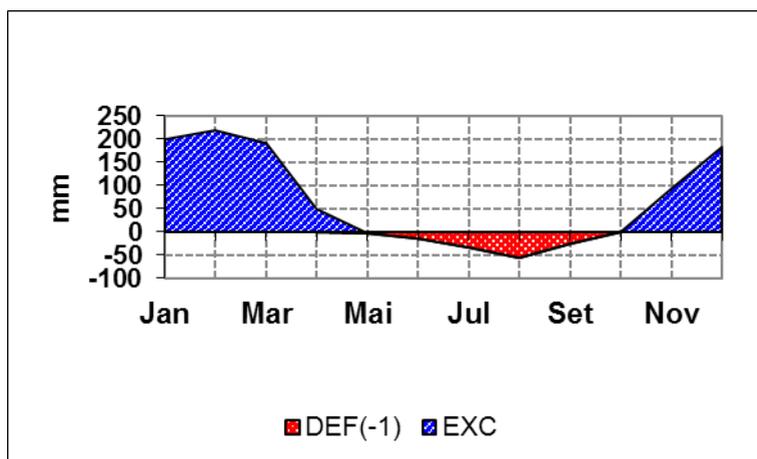


Figura 6. Extrato do balanço hídrico, distrito de Água Fria, município de Chapada dos Guimarães.

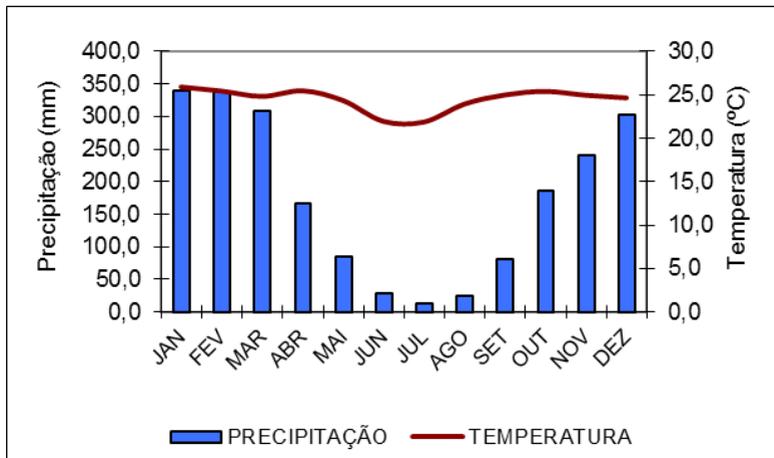


Figura 7. Climatograma do distrito de Água Fria, município de Chapada dos Guimarães.

Tabela 1. Balanço Hídrico de Thorntwaithe e Mather (1955).

Mês	T (°C)	P mm	ET0 mm	ETR mm	EXC mm	DEF mm
Jan	25,8	340,0	139,9	139,9	200,1	0,0
Fev	25,4	337,7	117,4	117,4	220,2	0,0
Mar	24,8	308,0	117,4	117,4	190,6	0,0
Abr	25,4	167,3	118,4	118,4	48,9	0,0
Mai	24,3	84,0	103,1	101,4	0,0	1,7
Jun	21,9	29,3	70,8	57,4	0,0	13,4
Jul	21,9	13,0	72,1	37,4	0,0	34,7
Ago	23,9	24,3	96,7	39,9	0,0	56,8
Set	24,9	80,3	110,3	84,1	0,0	26,2
Out	25,3	186,0	124,1	124,1	0,0	0,0
Nov	24,9	240,3	117,8	117,8	95,3	0,0
Dez	24,6	301,7	119,8	119,8	181,8	0,0
Total	24,4	2112,0	1307,9	1175,1	936,9	132,8
Ih	65,5	Clima:	Úmido/ Super úmido		Megatérmico	
Iu	71,6	Köppen:	Aw			
Ia	10,2	Meses secos*:		3		

*Precipitação mensal < 60 mm; T = temperatura mensal; P = precipitação pluvial; N = número de horas; ETP = evapotranspiração potencial; P-ETP = pluviosidade menos evapotranspiração potencial; ETR = evapotranspiração Real; DEF = deficit hídrico; EXC = excesso.

Fonte: INMET (2004)

Solos

As classes de solos definidas seguiram os critérios utilizados em Santos et al. (2006) e estão de acordo com as descrições morfológicas, análises físicas, químicas e mineralógicas dos perfis coletados na área. As principais classes definidas foram: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico e plíntico, NITOSSOLO VERMELHO Distrófico típico e latossólico, PLINTOSSOLO PÉTRICO Litoplíntico, PLINTOSSOLO HÁPLICHO Distrófico típico, ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico e plíntico, ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico e abruptico, NEOSSOLO LITÓLICO Distrófico, NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico e latossólico, NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico típico e plíntico e CAMBISSOLO HÁPLICHO Tb Distrófico típico, que ocorrem associados a Afloramentos de Rocha.

As classes de solos foram subdivididas em unidades de mapeamento, considerando-se o tipo de horizonte A, características taxonômicas de natureza intermediária, grupamentos texturais, constituição macroclástica, tipos de vegetação e classes de relevo.

As rochas areníticas das formações Furnas, Botucatu e Bauru constituem os materiais de origem da maior parte dos solos encontrados na área. Os solos areno-quartzosos ocupam aproximadamente 60% da área de estudo. Os Plintossolos e Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos são solos representativos das terras baixas e ocorrem principalmente próximos às áreas mais úmidas. Os Plintossolos podem ocorrer também em posições de surgente. As demais classes de solos mencionadas acima são solos representativos das partes mais elevadas da paisagem.

LATOSSOLO VERMELHO

Características gerais

Compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A,

dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm, se o horizonte A apresentar mais de 150 cm de espessura (Santos et al., 2006). Essa classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com coloração avermelhada no matiz 2,5 YR (vermelho) ou mais vermelhos na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (Santos et al., 2006).

Atributos principais

A área de estudo compreende solos em geral, profundos a muito profundos, muito porosos, bem e acentuadamente drenados, friáveis ou muito friáveis, de textura média ou argilosa, de alta permeabilidade, muito intemperizados e, em consequência, de muito baixa fertilidade natural. Apresentam grande homogeneidade vertical com transições graduais e difusas entre os sub-horizontes. A elevada friabilidade permite que sejam facilmente preparados para o cultivo. Os solos de textura argilosa possuem baixa densidade aparente e porosidade alta, indicando boas condições físicas. Nos solos de textura média, a densidade aparente é maior e a porosidade é média.

Os Latossolos de textura franco-arenosa, devido à baixa coesão e adesão, são mais suscetíveis à erosão. Tal fato, contudo, é amenizado pelo relevo geralmente aplainado ou suave ondulado onde se encontram tais solos. Devido à sua elevada permeabilidade interna e à baixa capacidade adsortiva, esses solos se qualificam como pouco filtrantes. Tal atributo permite esperar que, apesar de sua espessura, sejam grandes as possibilidades de contaminação dos aquíferos por material tóxico neles depositado (Oliveira, 1999).

Área de ocorrência

Esses solos ocorrem associados aos Neossolos Quartzarênicos, em pequenas manchas esparsas nos reassentamentos PA-Quilombo, Mamede Roder, Campestre e Bom Jardim. Normalmente, esses solos ocorrem em posição de relevo aplainado ou suave ondulado, com declives inferiores a 8%. Condições que, aliadas às boas condições

físicas, favorecem sua utilização com as mais diversas culturas e os qualificam como adequados à agricultura extensiva e à mecanização.

Principais limitações ao uso agrícola

Os Latossolos Vermelhos possuem ótimas condições físicas que, aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado onde ocorrem, favorecem sua utilização e os qualificam como os mais adequados à agricultura extensiva. Contudo, são de fertilidade baixa, exigindo correção da acidez e aplicação de fertilizantes para a obtenção de rendimentos compensadores nas culturas.

Os Argilosos possuem melhor aptidão agrícola que os solos de textura média, tendo em vista que estes são mais pobres e mais susceptíveis a erosão; porém, os argilosos podem ser degradados mais facilmente por compactação quando é feito uso inadequado de equipamentos agrícolas. Quanto ao risco de erosão, embora a utilização seja basicamente com pastagens e em pequenas áreas com plantios de mandioca, é pertinente destacar que esse risco pode se intensificar se o manejo desses solos for inadequado. Esse risco é agravado devido ao alto índice de precipitação local.

LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO

Características gerais

Esta classe compreende solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com coloração vermelho-amarelada no matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA (Santos et al., 2006).

Atributos principais

Na área de estudo, compreende solos profundos ou muito profundos, muito porosos, bem e acentuadamente drenados, de alta permeabilidade, com textura média ou argilosa, muito intemperizados e, em consequência, de muito baixa fertilidade natural. Os solos de

textura média normalmente possuem densidade aparente um pouco maior que os solos de textura argilosa e porosidade total média.

Área de ocorrência

De modo geral, os Latossolos Vermelho-Amarelos distribuem-se nas cotas mais altas do relevo. Ocorrem em pequenas manchas isoladas, associados aos Neossolos Quartzarênicos. Ocorrem em manchas esparsas nos assentamentos PA-Quilombo, Mamede Roder e Água Branca.

Principais limitações ao uso agrícola

Os Latossolos possuem boas condições físicas, que, aliadas ao relevo suavemente ondulado, favorecem a utilização com diversas culturas adaptadas ao clima da região. As principais limitações decorrem da acidez elevada e da fertilidade baixa, constituindo solos distróficos e, por vezes, álicos, neste caso com alumínio trocável maior que 50%. Essas condições são agravadas nos solos de textura média, que são mais pobres. Para o uso e manejo adequado desses solos, deve-se corrigir a acidez e fertilidade com base em resultados de análises dos solos e adotar práticas de controle da erosão, principalmente nos solos de textura média, que são os mais susceptíveis à erosão.

ARGISSOLO VERMELHO E VERMELHO-AMARELO

Características gerais

Nessas classes, estão compreendidos solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte diagnóstico B textural, de acúmulo de argila, imediatamente abaixo dos horizontes A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B (Santos et al., 2006). São solos que se caracterizam por movimento de translocação de argila dos horizontes mais superficiais para os mais profundos, sendo verificado por uma relação textural significativa entre os horizontes A e Bt. Apresentam distinta individualização de horizontes no que diz respeito a cor, estrutura e textura.

Os Argissolos Vermelhos são solos com horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, apresentam cor com matiz 2,5YR ou mais vermelho nos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA e exclusive BC.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos são solos com horizonte B textural imediatamente abaixo de horizonte A ou E, com matiz 5 YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA e exclusive BC (Santos et al., 2006).

No geral, são solos profundos a pouco profundos, moderadamente a bem drenados, com textura variável, porém com predomínio de textura média no horizonte A e argilosa no horizonte Bt. Em maioria ocorrem na área solos de textura média/argilosa, com presença ou não de cascalhos, possuem argila de baixa atividade, com valores inferiores a 24 meq/100 g de argila, e podem ser eutróficos ou distróficos. Ocasionalmente podem apresentar caráter abrupto e apresentar pedras em alguns solos dessas duas classes.

Área de ocorrência

Esses solos ocorrem em pequenas manchas pelos reassentamentos PA-Quilombo, Mamede Roder, Campestre e Bom Jardim, associados aos Latossolos Vermelhos, Plintossolos e Neossolos Quatzarênicos Órticos latossólicos e típicos, sendo utilizados em cultivos de subsistência (roça de toco). Ocupam pequenas áreas, sob condições de relevo ondulado a suave ondulado e cerradão tropical subcaducifólio e cerradão com babaçu.

Principais limitações ao uso agrícola

No geral, predominam solos distróficos, com presença de cascalhos, pedras e ocasionalmente apresentam o caráter abrupto ou plíntico. Apenas na classe do Argissolo Vermelho ocorrem solos eutróficos.

Em face da diversidade de características que interferem no uso

agrícola, tais como saturação de bases e por alumínio, textura, profundidade, atividade da argila, presença de cascalhos e pedras, além do relevo e susceptibilidade à erosão, não se pode generalizar para essas duas classes suas potencialidades e limitações ao uso agrícola. O caráter abrupto pode ser um fator de predisposição desses solos à erosão, pois promove diferentes velocidades de infiltração de água ao longo do perfil, provocando a saturação do horizonte subsuperficial e escoamento de água superficial.

Os Argissolos são solos susceptíveis à erosão, sobretudo quando há maiores diferenças de textura dos horizontes A para o B. Quando ocorrem posicionados em relevo mais movimentado, com declividades acentuadas, não são recomendados para agricultura, sendo indicados para pastagem e reflorestamento ou preservação da flora e fauna.

Quando localizados em áreas de relevo plano e suavemente ondulado, esses solos podem ser usados para diversas culturas, desde que sejam feitas correção da acidez e a adubação, principalmente quando se trata dos solos distróficos. Em face da grande susceptibilidade à erosão, mesmo posicionados em relevo suavemente ondulado, práticas de conservação dos solos são recomendadas.

Na área de estudo, os Argissolos não apresentam qualquer impedimento físico à penetração do sistema radicular pelo menos até 100 cm de profundidade, mas a baixa fertilidade natural, acidez elevada, limitações decorrentes do relevo e pedregosidade superficial e interna que ocorre em algumas glebas são os fatores que mais fortemente limitam sua utilização para a agricultura.

CAMBISSOLOS

Caracterização

Solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico, com 40 cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o

horizonte B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta (Santos et al., 2006).

Atributos principais

Solos com argila de atividade baixa e baixa saturação por bases ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Área de ocorrência

Na área de estudo foi identificado o Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico, que ocorre apenas no reassentamento PA-Quilombo associado ao Neossolo Litólico.

Principais limitações ao uso agrícola

Na área, foram constatados solos rasos e pouco profundos, de textura média ou média/argilosa. Possuem horizonte A moderado, são bem drenados e apresentam contato com o material saprolítico a menos de 80 cm.

NITOSSOLOS VERMELHOS

Características gerais

São solos constituídos por material mineral que apresentam horizonte B nítrico abaixo do horizonte A, com argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, dentro de 150 cm da superfície do solo. A textura é argilosa ou muito argilosa, com teores de argila maiores que 350 g kg^{-1} a partir do horizonte A e relação textural igual ou menor que 1,5 (Santos et al., 2006). O termo "Nitossolos" engloba as antigas Terras Roxas Estruturadas conforme proposição de conceituação de Jacomine et al. (1980).

Conforme Santos et al. (2006), os Nitossolos Vermelhos devem apresentar cor mais vermelha que 2,5 YR. Algumas Terras Roxas Estruturadas apresentam matiz ligeiramente mais amarelo que 2,5 YR,

sendo então consideradas no sistema brasileiro de classificação de solos como Nitossolos Háplicos.

Na área de estudo, foram registrados Nitossolos Vermelhos Distróficos típicos e latossólicos. São solos com matiz mais vermelho que 2,5 YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B, inclusive BA, conforme Santos et al. (2006), e exibem sequência de horizontes do tipo A-B-C.

Atributos principais

Os Nitossolos apresentam sempre estrutura em blocos ou prismática bem desenvolvida no horizonte B. São solos com discreto aumento de argila em profundidade, apresentando, apesar de argilosos, boa drenagem interna. Os Nitossolos Latossólicos, por sua vez, são bastante semelhantes do ponto de vista físico aos Latossolos de textura argilosa. Acredita-se que esses solos podem constituir uma mesma unidade de manejo, ressalvadas as mesmas condições de relevo e de caráter eutrófico ou distrófico (Oliveira, 1999).

Na área de estudo, ocorrem solos bem drenados, horizonte A moderado, com espessura de 0 cm a 20 cm, cores vermelho-escuro e textura argilosa. Por vezes, exibem saprólito entre 80 e 100 cm de profundidade. Possuem horizonte A moderado com espessura de 0 cm a 20 cm, ocorrem em relevos suave ondulado e ondulado, sob a formação do contato cerradão/floresta tropical subcaducifólia. O material originário é proveniente da decomposição de rocha básica (basalto), do Grupo São Bento, Formação Serra Geral.

Área de ocorrência

Ocorrem em pequena mancha localizada no reassentamento Mamede Roder, associados ao Latossolo Vermelho, sob condições de relevo suave ondulado e ondulado, sendo utilizados em cultivos de subsistência com mandioca e feijão.

Principais limitações ao uso agrícola

As principais limitações desses solos relacionam-se com a erodibilidade relativamente alta, sendo comum ocorrer erosão acentuada nas áreas onde o manejo é inadequado. Observações de campo demonstram que, em igualdade de condições, esses solos apresentam maior risco à erosão que os Latossolos Vermelhos de textura argilosa, sendo, portanto, necessário o emprego de práticas conservacionistas. A presença de cascalhos em subsuperfície e pedras na superfície, além de ocorrer em áreas de relevo ondulado, torna-os mais susceptíveis à erosão e limita seu uso com máquinas e implementos agrícolas.

Nesse caso, tais solos não são recomendados para a agricultura intensiva, sendo indicados para pastagem, reflorestamento ou preservação. Deve-se considerar, ainda, a elevada plasticidade e pegajosidade e suas implicações com o tráfego e a facilidade no preparo do solo, para plantio nos períodos chuvosos. Tais atributos são especialmente limitantes para o nível de manejo que emprega moderada tecnologia e capital (nível B).

Quando localizados em áreas de relevo suavemente ondulado, esses solos podem ser usados para diversas culturas, desde que sejam feitas correção da acidez e adubações, principalmente quando se tratar de solos distróficos. Em face da grande susceptibilidade à erosão, mesmo em relevo suave, práticas de conservação dos solos são recomendáveis. As limitações decorrentes do relevo quando este se apresenta mais acidentado, da pedregosidade superficial e interna que ocorrem em algumas áreas constituem os fatores que mais fortemente limitam sua utilização para a agricultura.

PLINTOSSOLOS

Características gerais

São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário, em uma das seguintes condições:

a) Iniciando dentro de 40 cm da superfície.

b) Iniciando dentro de 200 cm da superfície quando precedidos de horizonte glei, ou imediatamente abaixo do horizonte A, ou E, ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante (Santos et al., 2006).

Na área de estudo, foram encontrados Plintossolo Háplico Distrófico e Plintossolo Pétrico Litoplínticos.

O Plintossolo Pétrico é definido em Santos et al. (2006) como solo com horizonte que apresenta petroplintita na forma contínua e consolidada em um ou mais horizontes em alguma parte da seção de controle que defina a classe, cuja espessura do material ferruginoso é insuficiente para caracterizar horizonte plíntico, além de apresentar ausência de caráter extraordinário ou presença de caráter intermediário para outra classe de solo.

O Plintossolo Háplico Distrófico é definido em Santos et al. (2006) como solo que não apresenta horizonte concrecionário ou horizonte litoplíntico para ser enquadrado como Plintossolo Pétrico ou horizonte plíntico e caráter argilúvico para ser enquadrado como Plintossolo Argilúvico, além de apresentar baixa saturação por bases e ausência de caráter extraordinário ou presença de caráter intermediário para outra classe de solo.

Atributos principais

São solos imperfeitamente ou mal drenados, tendo horizonte plíntico de coloração variegada com cores acinzentadas alternadas com cores avermelhadas e intermediárias entre elas. O horizonte plíntico submetido a ciclos de umedecimento e secagem e após rebaixamento do lençol freático desidrata-se irreversivelmente e torna-se extremamente duro quando seco. Apresentam significativa porcentagem de cascalhos e até calhaus de petroplintita. São, além disso, solos que podem apresentar modesta profundidade efetiva por ser frequente a presença de horizonte consolidado a menos de 100 cm de profundidade.

Os Plintossolos pétricos litoplínticos assinalados apresentam como principal atributo a presença de significativa porcentagem de cascalhos e até calhaus de petroplintita, o que determina uma proporcional diminuição da água e dos nutrientes retidos por unidade de volume. Constituem bom material para piso de estradas, mas cuidados devem ser tomados quanto aos danos à paisagem.

Área de ocorrência

Os Plintossolos ocorrem como unidades simples e associados aos Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos e Argissolos Vermelho-Amarelo, em pequenas manchas, ocupando áreas suavizadas da paisagem. Quando situados em relevo plano, com declives inferiores a 3%, na época chuvosa, chegam a formar temporariamente sobre o terreno um “lençol d’água” pelo fato de o horizonte petroplíntico ser praticamente impermeável, com exceção das fendas existentes.

Os Plintossolos identificados na área de estudo são provenientes da decomposição de arenitos das formações Furnas, Botucatu, Bauru e Cuiabá. Distribuem-se de forma esparsa por toda área de estudo, ocorrendo de forma mais concentrada nos reassentamentos Bom Jardim e Campestre. Os Plintossolos Pétricos Litoplínticos assinalados ocorrem em áreas com pouca expressão geográfica, apenas no reassentamento PA-Quilombo formam uma unidade de mapeamento.

Principais limitações ao uso agrícola

As principais limitações desses solos relacionam-se com a drenagem imperfeita, que limita o uso durante uma parte do ano, quando ficam saturados com água. São solos ácidos e pobres quimicamente, necessitando de aplicação de corretivos e de fertilizantes para produzirem satisfatoriamente.

Em condições naturais, são mais usados com pastagens. Não devem ser usados com plantas perenes de enraizamento profundo, devido à drenagem interna, mas podem ser usados com pastagem ou arroz irrigado. Quanto a obras de drenagem, deve-se ter cuidados no

dimensionamento dos drenos, para que não haja ressecamento do solo e consequente endurecimento do horizonte plúntico, cujo lençol freático situa-se próximo da superfície ou mesmo aflora a maior parte do ano.

Nas áreas de ocorrência desses solos, é comum a presença de árvores caídas devido à falta de sustentação das raízes ou de faixas sem aproveitamento agrícola, com campo cerrado e capim de burro.

NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS

Características gerais

Nessa classe, estão compreendidos solos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizontes A-C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala, além de praticamente ausência de minerais primários alteráveis (Santos et al., 2006).

Na área de estudo, foram separados em Neossolo Quartzarênico Órtico típico e Neossolo Quartzarênico Heteromórfico típico. O termo “órtico” indica não hidromorfismo, e o termo “típico”, a ausência de caráter extraordinário ou de caráter intermediário para outra classe de solo.

Os Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos são solos excessivamente drenados, ocorrem posicionados nas terras altas dos reassentamentos, constituindo-se na classe de solos de maior expressão geográfica na área de estudo, principalmente no reassentamento Água Branca. Associado ao Neossolo Quartzarênico Órtico típico, ocorre Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico, possuindo morfologia semelhante à de Latossolos com textura média, mas apresentando, dentro de 150 cm de profundidade, textura areia franca, cores vermelhas, vermelho-amareladas e amarelas, além de fraco desenvolvimento de estrutura muito pequena granular. Em menor proporção, posicionados nas cotas mais baixas da paisagem, sujeitas a maior umidade devido à

proximidade do lago, ocorrem Neossolos Quartzarênicos Hidromórficos típicos, imperfeitamente ou mal drenadas.

Atributos principais

Os Neossolos quartzarênicos são, em geral, solos essencialmente areno-quartzosos. Isso determina que sejam virtualmente desprovidos de minerais primários intemperizáveis e apresentem atividade coloidal muito baixa, além de baixa capacidade de retenção de nutrientes e de água. Devido à baixa adesão e coesão, apresentam elevada erodibilidade.

São solos normalmente muito pobres, com baixos valores de soma de bases, em geral muito profundos, permeáveis, excessivamente drenados e sem estrutura desenvolvida na camada C, constituída basicamente por grãos simples.

Área de ocorrência

Nesta classe, os Neossolos Quartzarênicos Órticos típicos ocorrem posicionados nas terras altas dos reassentamentos, constituindo-se na classe de solos de maior expressão geográfica na área de estudo, principalmente no reassentamento Água Branca. Associado ao Neossolo Quartzarênico Órtico típico, ocorre Neossolo Quartzarênico Latossólico, possuindo as mesmas características gerais, mas diferenciando-se dos Neossolos típicos por apresentarem teor de argila ligeiramente superior a partir de 150 cm de profundidade. Esses solos distribuem-se pelos reassentamentos PA-Quilombo, Mamede Roder, Campestre, Bom Jardim e Água Branca. É nas áreas de ocorrência dos Neossolos Quartzarênicos hidromórficos que os agricultores locais preferem instalar suas lavouras, conhecidas como roça de toco. Devido à posição desses solos na paisagem, há um maior acúmulo de matéria orgânica no horizonte superficial e maior teor de umidade.

Principais limitações ao uso agrícola

Decorrem da extrema pobreza dos solos, com capacidade de troca de cátions e saturação de bases muito baixas. São solos com baixa disponibilidade de água e drenagem excessiva, no caso dos Neossolos

Quartzarênicos Órticos típicos. No caso dos Neossolos Quartzarênicos Órticos latossólicos, a disponibilidade de água e a drenagem melhoram um pouco, e, nos solos hidromórficos, o problema já é amenizado, mas, quando localizados em áreas encharcadas, necessitam de drenagem.

Sua pobreza em nutrientes torna imprescindível a aplicação de insumos para que sejam possíveis produções satisfatórias. Seu baixo poder tampão, contudo, demanda que as aplicações de insumos sejam efetuadas parceladamente, de forma a minimizar as perdas e evitar saturação do complexo sortivo (Oliveira, 1999).

Em consequência da textura grosseira, são muito porosos e com elevada permeabilidade. Tal atributo, juntamente com a baixa capacidade adsortiva, caracteriza-os como material pouco adequado para receber efluentes que contenham produtos prejudiciais às plantas, aos animais e ao homem, e para aterros sanitários, lagoas de decantação e outros usos correlatos devido à facilidade de contaminação dos aquíferos (Oliveira, 1999).

A característica mais importante desses solos é a textura arenosa, aliados à baixa capacidade de retenção de água e nutrientes, alta infiltração, baixa fertilidade natural, intensa lixiviação e elevada suscetibilidade à erosão, sobretudo quando sujeitos a fluxo de água concentrado, que pode provocar a formação de grandes voçorocas. Tudo isso restringe sua aptidão agrícola, sendo utilizados como campos de pastagem nativa e plantada para pecuária extensiva de corte.

Os Neossolos Quartzarênicos não hidromórficos, em relevo plano e suave ondulado, podem ser usados para culturas menos exigentes, como plantios de caju, abacaxi e reflorestamento com espécies pouco exigentes em nutrientes. Com a aplicação de técnicas apropriadas como o plantio direto e prática da irrigação, esses solos podem ser melhor aproveitados para a agricultura. Os Neossolos Quartzarênicos hidromórficos, cujo lençol freático situa-se próximo da superfície, apresentam aptidão agrícola mais restrita.

NEOSSOLOS LITÓLICOS

Caracterização

São solos com horizonte A ou hístico, assente diretamente sobre rocha ou sobre um horizonte C ou Cr, ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2 mm (cascalhos, calhaus e matações), que apresentam contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite-se um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (Santos et al., 2006).

Na área de estudo, os Neossolos Litólicos são de textura variável, frequentemente arenosa ou média cascalhenta, mas ocorrem solos de textura argilosa.

Atributos principais

Os Neossolos Litólicos são, por definição, solos que apresentam reduzida profundidade efetiva. Essa condição limita seu uso com agricultura devido ao reduzido volume de terra disponível para o enraizamento das plantas e para a retenção da umidade.

Área de ocorrência

Distribuem-se de forma esparsa pelos reassentamentos PA-Quilombo, Mamede Roder, Campestre, Bom Jardim e Água Branca, ocorrendo associados a Afloramento de Rochas.

Principais limitações ao uso agrícola

Apresentam uma série de limitações naturais como a pequena espessura do solo, frequentemente com cascalhos e fragmentos de rocha, forte suscetibilidade à erosão, posição em que ocorrem na paisagem, quase sempre posicionados nas áreas de relevo íngremes, além das limitações impostas pelas propriedades químicas, quase sempre distróficos. A pequena espessura desqualifica-os como locais

para aterros sanitários. Pelas suas características morfológicas, esses solos não apresentam potencial para a utilização agrícola, sendo mais apropriados para a preservação da flora e fauna.

AFLORAMENTO ROCHOSO

Caracterização sumária

Os afloramentos rochosos constituem um tipo de terreno e não exatamente solo. São representados por exposição de diferentes tipos de rochas, brandas ou duras, nuas ou com reduzidas porções de materiais não classificáveis como solos e que correspondem a delgadas acumulações inconsolidadas e de caráter heterogêneo, formado por mistura de material terroso e largas proporções de fragmentos originados da desagregação de rochas locais (Santos et al., 2006). Essa unidade foi mapeada em associação com os Neossolos Litólicos.

Área de ocorrência

A ocorrência é restrita a certas posições da paisagem, mas distribuem-se por todos os reassentamentos rurais.

Avaliação da Aptidão

A avaliação das condições agrícolas das terras levou em consideração as condições do meio ambiente, propriedades físicas e químicas das diferentes classes de solos, assim como a viabilidade de melhoramento referente a cinco fatores físicos limitantes: fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas.

Na avaliação da aptidão agrícola das terras pelo método de Ramalho Filho e Beek (1995), não se consideram a irrigação e a avaliação para fruticultura. Para efeito da avaliação, vale-se da atribuição de graus de intensidade de limitação a cada um dos cinco fatores limitantes. Os fatores de limitação, com seus respectivos atributos diagnósticos e “tabelas guias de critérios”, utilizados na avaliação das terras,

encontram-se em detalhe no boletim de aptidão agrícola das terras e na bibliografia disponível.

Na avaliação, considera-se que a capacidade produtiva da terra deve ser mantida de forma permanente. Esse princípio recomenda que o uso do solo seja desenvolvido sob conceitos conservacionistas, evitando atividades que deteriorem o equilíbrio do meio ambiente, apesar das modificações que a atividade agrícola poderá induzir nas condições naturais. A avaliação deve implicar a comparação de diversas formas de uso da terra que o meio físico pode proporcionar, objetivando recomendar o uso que produzir resultados mais benéficos.

Com esse enfoque, avaliou-se a aptidão agrícola das terras das áreas dos reassentamentos PA-Quilombo, Mamede Roder, Água Branca, Campestre e Bom Jardim, a partir dos dados e informações produzidas com o levantamento pedológico, na escala 1:20.000, realizado na área dos reassentamentos.

Os graus de limitação foram estimados para os componentes das unidades de mapeamento de solos. A avaliação da aptidão agrícola das terras foi efetuada por classes de solos e por reassentamento, considerando todos os componentes das unidades de mapeamento estabelecidas e cartografadas no levantamento de solos da área, mostrando as opções de aptidão agrícola conforme a composição das unidades de mapeamento. A Tabela 2 mostra a avaliação da aptidão agrícola das terras por reassentamento rural. A distribuição espacial das classes de aptidão agrícola das terras é mostrada nas Figuras 12, 13 e 14. Maiores detalhes encontram-se no boletim de aptidão agrícola das terras e na bibliografia disponível.

Tabela 2. Avaliação da aptidão agrícola das terras por reassentamento rural.

Reassentamento Água Branca					
Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
PVAd	F E C m	2(abc)	RQo4	f C m	2a(bc)* 1aBC 5sn
LVd1	F C m	1aBC** 2(a)bc 5sn	RQo5	f C m	5sn* 2a(bc)
LVd2	f C m	1aBC** 2a(bc)	RQo6	f C m o	5sn
LVd3	f C o	2a(bc)* 1aBC	RQg	f C m	6
LVd4	f C m o	2a(bc)** 2a(bc) 5sn	LVA d1	f C	2(abc)* 1aBC
LVd5	f C m	1aBC** 2a(bc)	LVA d2	f C m	2a(bc)** 2a(bc) 6
RQo1	f C m	5sn	AR1	F C M	6
RQo2	F C	5sn* 2a(bc)	AR2	F C M	6
RQo3	F C	2a(bc)** 5sn			
Reassentamento Campestre					
Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
PVAd1	f C m o	2a(bc) 2a(bc)	RQo4	f C m	5sn
PVAd2	f C m	2a(bc)	RQo5	f C m o	5sn 5sn
PVAd3	f C M	2a(bc)*	RQg1	C m	6
LVd	f C m	1aBC 1aBC** 2a(bc)	RQg2	f C m	5sn 5sn
RQo1	C	2a(bc) 2a(bc)	FXd1	f C m o	5n* 5sn 2a(bc)
RQo2	F C	5sn* 2a(bc)	FXd2	f C m o	2a(bc)** 5sn
RQo3	F C	2a(bc)			

Reassentamento Mamede Roder					
Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
LVA _{d1}	f C m	1aBC* 5sn	RQo6	f C m o	6* 6 5sn
LVA _{d2}	f C m	1(a)BC** 2(abc) 5sn	RQo7	f C m o	5sn** 6 2a(bc)
LVA _{d3}	f C M o	1(a)BC** 6 5sn	RQo8	f C m	5sn* 2a(bc)
LVA _{d4}	f C m	2abc* 1aBC	RQo9	f C m	2a(bc)** 5sn
RQo1	f C M o	2a(bc)** 5n	RQg1	f C m	5sn
RQo2	f C m	5sn* 2a(bc)	RQg2	f C m	6 5sn
RQo3	F C M	5sn	NVd	C M	1a (bc)* 1aBC
RQo4	F C M	5sn* 2(abc)	AR1	f C M	6 6
RQo5	f C m o	1(a)BC 5sn* 2(abc)	AR2	C m	6 6

Reassentamento PA-Quilombo					
Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
PVA _{d1}	f C m o	1aBC** 1aBC 2a(bc)	RQo3	f C o	5sn** 6
PVA _{d2}	F C m	2a(bc)** 2a(bc) 5n	RQo4	F C	5sn 5n
PVA _{d3}	f C o	2a(bc) 2a(bc) 5n	RQo5	f C m	2a(bc) 5sn
PVA _{d4}	f C m	2a(bc)** 6	RQo6	f C	5sn* 2a(bc)
PVe	CM	1Abc** 6	RQo7	f C m	5sn* 2a(bc) 5sn
PVd	F C	2a(bc) 2a(bc) 2a(bc)	RQo8	f C m	5sn
LVd	f C o	1(a)BC** 2a(bc) 2a(bc)	RQo9	f C M	5sn* 2a(bc)
LVA _d	f C m	1(a)BC** 2a(bc)	Cxbd	f C m	5sn** 6

RQo1	f C m	2a(bc) 2a(bc)	FFIf	f C m o	6* 2a(bc)
RQo2	f C m	2a(bc)** 5sn 6	AR	f C m	6 6

Reassentamento Bom Jardim

Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
PVAd1	f C M o	2a(bc)** 2a(bc) 5n	RQo4	f C m	5n* 2a(bc)
PVAd2	f C M o	2a(bc)** 5sn 6	RQo5	f C m o	5sn* 2a(bc) 2a(bc)
PVd	f C m	2a(bc)** 5sn	FXd1	f C m O	5n* 2a(bc) 5n
LVAAd1	f C m	1aBC** 5sn	FXd2	f C m o	5n 5sn
LVAAd2	f C m	2a(bc)** 2a(bc) 5sn	FXd3	F C M O	5n* 2a(bc)
RQo1	f C m o	5sn** 6	FXd4	f C m o	5n* 2a(bc)
RQo2	f C m o	2a(bc) 2a(bc) 2a(bc)	FXd5	f C m o	5n* 5sn 2a(bc)
RQo3	F C m	5sn* 2a(bc)	FXd6	f C m O	5n 5sn

Principais fatores limitantes: E = suscetibilidade à erosão; F = deficiência de fertilidade; O = excesso de água; M = impedimentos à mecanização.

ou inaptas, o que pode ser explicado, em grande parte, pela baixa fertilidade natural predominante dos solos, onde apenas cerca de 5% da área total possui fertilidade natural elevada (solos eutróficos). Além disso, há uma grande ocorrência de Neossolos Quartzarênicos com fortes limitações nas características químicas e físicas. Esses solos, assim como os Argissolos, são os que apresentam maior susceptibilidade para a erosão hídrica.

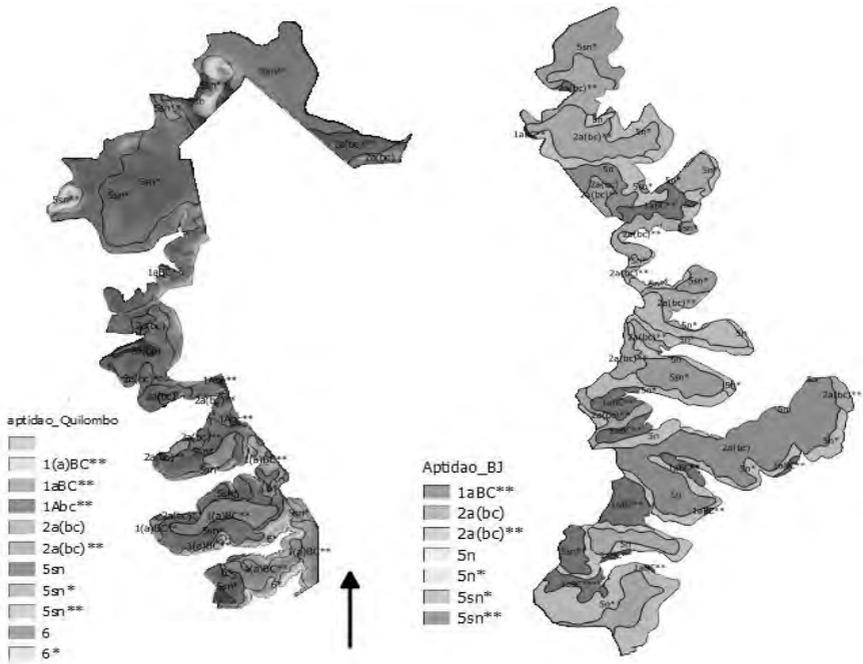


Figura 13. Aptidão agrícola dos reassentamentos PA-Quilombo e Bom Jardim.

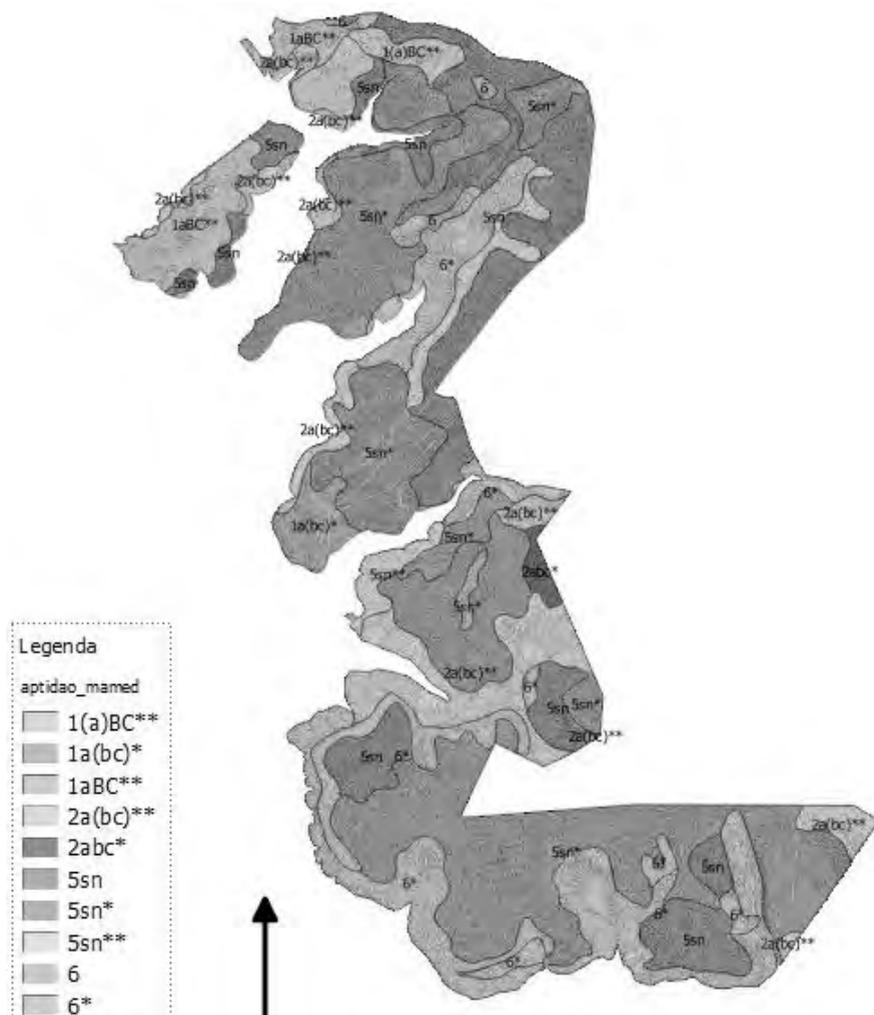


Figura 14. Aptidão agrícola dos reassentamentos Mamede Roder.

Características Socioeconômicas

A atividade econômica predominante na região da usina hidrelétrica de Manso era, de acordo com Eletronorte (1987), a agricultura de subsistência. Os principais produtos cultivados eram a mandioca, o

arroz, o milho, a banana e o feijão destinados à subsistência. Além dessa atividade econômica, os agricultores complementavam a renda familiar com o garimpo de diamantes e a pesca, praticada para fins de subsistência e comercial e usualmente feita no Rio Manso, a jusante do local da barragem.

A usina hidrelétrica de Manso começou a operar em outubro de 1999, com o objetivo de gerar eletricidade, controlar enchentes na baixada cuiabana, fornecer água para a irrigação, além de facilitar a navegação e melhorar as atividades de turismo e lazer na região (Umetsu, 2004, in Vasconcelos et al., 2005).

Antes da implantação da usina, o sistema de agricultura praticado era denominado “roça de toco”. Conforme Vasconcelos et al. (2005), esse sistema passava pelas seguintes etapas: roçar, derrubar as madeiras mais grossas, realizar a queima, arrumar a “caieira”, ou seja, amontoar os restos de vegetais que não foram queimados, esperar secar e atear fogo outra vez. Assim, a terra estava pronta para o cultivo. Nesse sistema, era possível plantar por duas vezes consecutivas. Na terceira, a terra ficava “fraca” e era deixada em repouso para a capoeira regenerar e fortalecer a terra. A roça então era aberta em outro lugar, localizado nas margens dos rios (Vasconcelos et al., 2005).

Conforme Eletronorte (1987), existiam múltiplas formas de relações de trabalho, com o predomínio do regime de agregado sem vínculo empregatício. Nessa relação, valia a palavra do proprietário da terra que permitia a fixação desses trabalhadores dentro dos seus domínios.

Hoje, a situação fundiária dos reassentamentos e seu entorno se caracteriza pela existência de propriedades rurais de pequena extensão. Especificamente na área dos reassentamentos, os lotes são de 15 ha, num total de aproximadamente 460 lotes distribuídos pelos cinco reassentamentos. Nas imediações, encontram-se lotes de 50 ha de colonos assentados pelo Incra e algumas propriedades particulares cujos módulos são maiores.

Atualmente, a estrutura econômica dos reassentamentos está voltada para a agropecuária tradicional, com predomínio da pecuária de corte e culturas de subsistência. A produção agrícola é bastante modesta, com destaque para as culturas de mandioca, arroz e milho, com predomínio da mandioca e da pecuária de corte. Devido às condições existentes e ao baixo aproveitamento das lavouras, existe hoje uma grande preocupação local em diversificar as atividades, havendo possibilidade de desenvolver, por exemplo, a olericultura e a fruticultura. Por iniciativas, ainda incipientes de alguns colonos, já se planta com razoável sucesso em regime de irrigação o abacaxi, a pimenta e a melancia.

A produção é comercializada pelos próprios agricultores, que vendem sua produção a terceiros, cabendo ao comprador a retirada do produto no local, como é o caso da mandioca, ou o produtor leva seu produto até um centro consumidor e o vende diretamente ao consumidor, como é o caso do abacaxi.

Um dos fatores que impedem maior aproveitamento, quanto ao uso do solo, são as condições de fertilidade natural dos solos e as severas restrições hídricas impostas pelas condições climáticas, uma vez que a região passa por quase 6 meses de seca no ano.

Grande parte das restrições para a produção agrícola pode ser superada com o melhor gerenciamento das terras, uso de práticas adequadas, medidas contra a erosão, aumento do conteúdo de matéria orgânica, correção do solo, além da irrigação, mas isso implica um nível de manejo mais desenvolvido e agricultores mais capitalizados. As restrições hídricas deverão ser superadas com a iniciativa de Furnas Centrais Elétricas, que irá fornecer um kit de irrigação, composto de bomba e 250 metros de cano, para cada lote. Com a irrigação em funcionamento e o início de uma agricultura familiar mais efetiva e acompanhada de assistência técnica eficiente, a estrutura econômica dos reassentamentos pode ser totalmente redesenhada, com maior diversificação da produção e maior capitalização dos agricultores.

Considerações Finais

As alternativas para a transformação do modelo atual de produção em um sistema de produção sustentável, que simultaneamente atenda às exigências de mercado, supere as limitações do ambiente e garanta a promoção econômica e social das comunidades dos reassentamentos, devem estar alicerçadas no conhecimento das variáveis ambientais e suas relações dentro do sistema produtivo. As características geoambientais da região com presença expressiva de arenitos diversos, dominância de solos arenosos e os altos índices de precipitação, concentrados em períodos do ano, caracterizam as sub-bacias hidrográficas dos rios Casca e Manso como de elevada fragilidade natural de suas terras aos processos erosivos.

Esses fatores, aliados à pressão de uso da terra e ausência de práticas conservacionistas apropriadas à realidade local, podem conduzir a região a um processo bastante grave de degradação ambiental.

Com base no histórico socioeconômico da área, pode-se afirmar que os problemas ambientais desencadeados no processo de ocupação e uso do solo estão relacionados diretamente com a retirada da cobertura florestal, conversão de áreas de baixo potencial ao processo produtivo e as práticas de manejo utilizadas, que não se configuram adequadas diante das condições geoambientais locais.

As principais restrições pedológicas observadas na área resumem-se à baixa fertilidade natural dos solos, alta erodibilidade natural, em consequência da gênese dos solos, elevada precipitação local e relevo da área, o que implica práticas conservacionistas intensivas e fortes limitações para a agricultura de subsistência.

Assim, as maiores restrições à produção detectadas incluem a declividade (pendentes longas), solos com alto risco de erosão (solos com textura arenosa e média) e clima (período seco limitante para os cultivos). Grande parte das restrições para a produção agrícola pode ser superada com o melhor gerenciamento das terras, uso de práticas adequadas, medidas contra a erosão, aumento do conteúdo de matéria orgânica, correção do solo, além, da irrigação, mas isso implica um nível de manejo mais desenvolvido e agricultores mais capitalizados.

A agricultura e a pecuária são as atividades econômicas mais importante nos reassentamentos, destacando-se a produção de mandioca, arroz, milho e abacaxi. Pelo fato de existirem severas restrições hídricas, a agricultura vem avançando nas áreas destinadas às reservas e onde se concentra um pouco mais de umidade nos solos. Essa ocupação irregular provoca transformações ambientais que acabam constituindo-se em conflitos de uso da terra, com reflexos negativos imediatos no recurso água, como ocorre nas áreas próximas aos cursos d'água, que vêm sendo desmatadas e utilizadas para produção agrícola.

Portanto, o desmatamento da vegetação é o principal impacto, que acontece basicamente para extração de madeira e implantação de roças. Nesse sentido, a utilização correta do solo agrícola, com técnicas de preparo mínimo do solo, plantio direto, terraceamento e cultivos em curvas de nível, faz-se necessária. Essa é a alternativa concreta para minimizar os problemas ambientais e promover o uso sustentado dos solos. Deveria, em princípio, desmatar somente as áreas aptas para a formação de pastagens e lavouras (áreas com aptidão adequada), recuperar as pastagens degradadas e diversificar a produção agrícola para atender à demanda de certos produtos.

É indispensável a adoção do preparo mínimo do solo, plantio direto, sistemas agroflorestais de cultivo, educação ambiental, planejamento de uso da terra, erradicação das queimadas e desmatamentos, além de incrementar a assistência técnica.

Da mesma forma, manter a cobertura florestal em áreas de preservação é de fundamental importância para a conservação do solo contra agentes erosivos, como a erosão hídrica laminar. O desmatamento dessas áreas pode causar diretamente deslizamentos de terra, erosão laminar e assoreamento dos cursos d'água. Por isso, deve-se preservar essas áreas e evitar a retirada da cobertura florestal.

Os Neossolos Quartzarênicos são os solos dominantes nas áreas dos reassentamentos. Esses solos, ao lado dos Argissolos, são os que apresentam maior susceptibilidade para a erosão hídrica. Na classe dos Argissolos, o subsolo não é tão permeável como é na camada superior. Assim, quando a água escorre sobre o terreno, o subsolo não absorve a água da chuva com a mesma rapidez e, conseqüentemente,

haverá um maior escoamento sobre o terreno e menos água disponível para as plantas, provocando a erosão hídrica, com implicações na redução da capacidade de infiltração e de retenção de umidade do solo. Normalmente, pode-se observar erosão laminar nas encostas superiores e intermediárias e em sulcos já em processo avançado.

Além do exposto, alguma degradação qualitativa é patente em certas glebas onde a atividade antrópica (agricultura e deposição de lixo) põe em risco os recursos hídricos de interesse local para o abastecimento humano. Pode-se concluir, pela avaliação efetuada, que as atividades atualmente desenvolvidas na área de entorno do reservatório não causam impactos negativos com caráter irreversível na área onde se insere, na sua envolvente e nas populações mais próximas.

Por outro lado, as medidas de minimização de danos ambientais sugeridas visam corrigir os impactos negativos que se instalaram ao longo do tempo, com as atividades desenvolvidas nos reassentamentos, e particularmente contribuem para o passivo ambiental atualmente existente. A implementação do projeto "Organização do Processo Produtivo Familiar Sustentável nos Assentamentos Rurais Organizados por Furnas Centrais Elétricas S.A.", conjugado com as recomendações propostas e ações de recuperação e conservação a promover, permitirá o uso sustentável dos reassentamentos rurais e da área de entorno do reservatório, com respeito ao meio ambiente e aumento do volume de água captado pelas bacias hidrográficas.

Agradecimentos

Ao escritório de Furnas Centrais Elétricas de Cuiabá pelo apoio, presteza e logística, durante as etapas de prospecção de campo. Ao escritório local de Furnas na vila João Carro e Empaer - MT em Chapada dos Guimarães e vila João Carro, pela colaboração e apoio aos serviços de campo. A secretária Evanete Ribeiro de Magalhães e os funcionários Meire Siqueira da Paixão; Dezael de Pinho e Zeferino de Souza Ramos do escritório local de Furnas na vila João Carro, pelo apoio em todas as etapas de trabalho.

Referências

ALHO, C. J. R.; STRUSSMANN, C.; VOLPE, M.; SONODA, F.; MARQUES, A. A. B. de; SCHNEIDER, M.; SANTOS-JUNIOR, T. S.; MARQUES, S. R. **Conservação da biodiversidade da bacia do Alto Paraguai**. Campo Grande, MS: Ed. Uniderp, 2003. 466 p.

BORGHI, L.; MOREIRA, M. I. C. Caverna Aroe Jari, Chapada dos Guimarães, MT: raro exemplo de caverna em arenito. In: SCHOBHENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. (Ed.). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília, DF: DNPM/CPRM, Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos, 2002. v. 1, p. 481-489.

BORGHI, L.; MOREIRA, M. I. C. Contribuição ao conhecimento do Paleozóico Inferior da bacia do Paraná: mapeamento geológico da região oriental de Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso. **A Terra em Revista**, v. 4, p. 22-31, 1998a.

BORGHI, L.; MOREIRA, M. I. C. O limite das formações Alto Garças (Ordoviciano) e Vila Maria (Siluriano), na borda Noroeste da bacia do Paraná. In: SIMPÓSIO SOBRE CRONOESTRATIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 3., 1997, Barra do Garças, MT. **Boletim de resumos expandidos...** Rio de Janeiro: Ed. da Uerj, 1997. p. 4-5.

BORGHI, L.; MOREIRA, M. I. C. Um possível intervalo estratigráfico sob a Formação Alto Garças (bacia do Paraná), no Estado de Mato Grosso. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 70, p. 152, 1998b.

CALDERANO FILHO, B. **Visão sistêmica como subsídios para o planejamento agro-ambiental da microbacia do Córrego Fonseca**. 2003. 240 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CARVALHO, A. P. de; LARACH, J. O. I.; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. (Comp.). **Crítérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1988. 67 p. (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 11).

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

ELETRONORTE. **Usina Hidrelétrica Manso**: Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. [S.l.]: Sondotécnica, 1987. v. 1.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. **ArcMap 9.2**. Redlands, 2006.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (MT). **Macrozoneamento ambiental da APA Estadual de Chapada dos Guimarães, MT**. Cuiabá, 2000. 1 CD-ROM.

IBAMA. **Plano de Ação Emergencial do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães**. Chapada dos Guimarães, 1995. Não publicado. Disponível na sede administrativa do PNCG.

INMET. **Normais climatológicas do Brasil**. Brasília, DF, 2004. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>>. Acesso em: 11 mar. 2006.

IPEM. **Diretrizes para o uso sustentável do entorno do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães**: relatório técnico. Cuiabá, 2002. 120 p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAk1QAB/diretrizes-uso-sustentavelentorno-parque-nacional-chapada-dos-guimaraes-mt>>. Acesso em: 10 dez. 2002.

JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N.; CARVALHO, A. P. de; PESSOA, S. C. P.; CAVALCANTI, A. C.; MÉLO FILHO, H. F. R. de; MEDEIROS, L. A. R.; BURGOS, N.; LOPES, O. F.; FORMIGA, R. A. **Estudo expedito de solos no Estado do Piauí para fins de classificação, correlação e legenda preliminar**. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1980. 234p. (EMBRAPA. SNLCS. Boletim Técnico, 63) (Brasil, SUDENE. DRN. Série Recursos de Solo, 14).

LEMONS, R. C. de; SANTOS, R. D. dos. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. 83 p.

LIBOS, M. I. P. de C. **Modelagem da poluição não pontual na bacia do Rio Cuiabá baseada em geoprocessamento**. 2002. 269 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

LIMA, A.; SHIMABUKURO, Y. E.; ANDERSON, L. O.; TOREZAN, J. M. D.; RUDORFF, B. F. T.; RIZZI, R. Atualização cartográfica do mapa de cobertura do Mato Grosso através da integração de mapas provenientes de imagens TM e MODIS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 1711-1717.

LUZ, J. da S.; ARAUJO, E. S.; GODOI, H. O. de. **Projeto Coxipó**: relatório final: fase I. Goiânia: CPRM, 1980. v. 1.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento. **Unidades climáticas do Estado de Mato Grosso**. Cuiabá, 2001. Disponível em: <<http://www.dados.mt.gov.br/publicacoes/dsee/climatologia/rt/DSEE-CL-RT-002-A021.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2005.

OLIVEIRA, J. B. **Solos do Estado de São Paulo**: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas: Instituto Agronômico, 1999. 112 p. (IAC. Boletim científico, 45).

OLIVEIRA, M. A. M. de; MUHLMANN, H. **Geologia de semi-detelhe da região de Mutum, Jaciara, São Vicente e Chapada dos Guimarães**: relatório técnico da PETROBRAS. [S.l.: s.n.], 1965. 63 p. (Documento interno, n. 300).

OLIVEIRA, M. A. M. de; MUHLMANN, H. Observations on the geology of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. In: BIGARELLA, J. J. (Ed.). **Problems in brazilian devonian geology**. Curitiba: UFPR, 1967. p. 57-61. (Boletim Paranaense de Geociências, v. 21/22).

PROGRAMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai**: PCBAP. Brasília, DF, 1997. v. 2, t. 3.

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SD.21 Cuiabá**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982a. (Levantamento de recursos naturais, v. 26).

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SE.21 Corumbá e parte da folha SE.20**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982b. (Levantamento de recursos naturais, v. 27).

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1995. 65 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

THOMÉ FILHO, J. J. (Org.). **Sistema de informação geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e entorno**: SIG Cuiabá. Goiânia: CPRM, 2006. v. 1.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in climatology, v. 8, n. 1).

VASCONCELOS, L. C. da S.; NASCIMENTO, A. Q. do; MOREIRA, M. C.; KLEMP, S. M.; ROSSETTO, O. C. Impactos econômicos das hidrelétricas em pequenas comunidades rurais: o caso do assentamento Mamede Roder-Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2005.

XAVIER, F. V., SILVEIRA, A., SILVA, V. J. **Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do Manso, MT, em contribuição aos projetos de planejamento ambiental.** XVIII Simpósio brasileiro de recursos hídricos, 2005.

Bibliografia Consultada

BRASIL. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília, DF, 2002. 404 p.

GALANTE, M. L. V.; BESERRA, M. M. L.; MENEZES, E. O. **Roteiro metodológico de planejamento:** Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília, DF: Edições Ibama, 2002. 136 p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães.** Chapada dos Guimarães, 2009. Disponível em: <http://www4.icmbio.gov.br/parna_guimaraes>. Acesso em: 10 dez. 2010.

MOREIRA, M. L. C.; VASCONCELOS, T. N. N.; LEITE SOBRINHO, J. B. P.; MENDES, A. M.; SILVA, V. da. **Guia para identificação dos principais solos do Estado de Mato Grosso.** Cuiabá: PNUD/PRODEAGRO, 1995. 118 p.

PEREIRA, L. C.; LOMBARDI NETO, F. **Avaliação da aptidão agrícola das terras:** proposta metodológica. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. 36 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 43).

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SF21 Campo Grande:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982c. (Levantamento de recursos naturais, v. 28).

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

SISTEMA Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

WERLE, H. J. S.; SILVA, M. A. da. Unidades do relevo de Mato Grosso: uma proposta de classificação. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 1., 1996, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 1996.

XAVIER, F. V.; SILVEIRA, A.; SILVA, V. J. da. Caracterização ambiental da bacia hidrográfica do Rio Manso, MT, em contribuição aos projetos de planejamento ambiental. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18., 2009, Campo Grande, MS. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2009.