

Aptidão Agrícola das Terras dos Reassentamentos Rurais da Usina Hidrelétrica de Manso, Município de Chapada dos Guimarães, MT



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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 102

Aptidão Agrícola das Terras dos Reassentamentos Rurais da Usina Hidrelétrica de Manso, Município de Chapada dos Guimarães, MT

*Braz Calderano Filho
Celso Vainer Manzatto
Aluísio Granato de Andrade
Guilherme Kangussu Donagemma
Sebastião Barreiros Calderano
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: *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

Aptidão agrícola das terras dos reassentamentos rurais da Usina Hidrelétrica de Manso, município de Chapada dos Guimarães, MT / Braz Calderano Filho ... [et al.]. – Dados eletrônicos. – Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2006.

58 p. : il. color – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 102).

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. Aptidão do solo. 2. Manejo do solo. I. Calderano Filho, Braz. II. Manzatto, Celso Vainer. III. Andrade, Aluísio Granato de. IV. Donagemma, Guilherme Kanguassu. V. Calderano, Sebastião Barreiros. 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

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Caracterização da Área	10
Material e Métodos	13
Resultados	40
Referências	56

Aptidão Agrícola das Terras dos Reassentamentos Rurais da Usina Hidrelétrica de Manso, Município de Chapada dos Guimarães, MT

Braz Calderano Filho¹

Celso Vainer Manzatto²

Aluísio Granato de Andrade²

Guilherme Kangussu Donagemma²

Sebastião Barreiros Calderano³

Edson Arruda Miranda⁴

Leonel Alves Pereira⁴

Jarbas Brandão de Mello⁴

Manoel Roque da Costa⁵

José Silva de Souza⁶

Resumo

Neste trabalho, avaliou-se a aptidão agrícola das terras dos reassentamentos rurais da usina hidrelétrica de Manso, com o objetivo de fornecer subsídios para o planejamento de uso e manejo dos solos e a proposição de estratégias de manejo que assegurem o uso sustentável das terras de pequenas propriedades rurais inseridas em áreas de ecossistemas frágeis. A avaliação da aptidão agrícola das terras resultou da interpretação das características dos solos, das necessidades das culturas e dos níveis de manejo A, B e C. Nessa avaliação, as unidades

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

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

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

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

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

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

de mapeamento de solos foram enquadradas nas seguintes classes de aptidão: boa, regular, com restrição ou inapta, conforme os níveis de manejo A (baixo nível tecnológico), B (médio nível tecnológico) e C (alto nível tecnológico) e as características que as unidades de mapeamento apresentam. O parâmetro excesso de água/deficiência de oxigênio não apresenta desvios na área de estudo, formada por terras altas, enquanto, nas terras baixas, compromete o desempenho das culturas. Os graus de limitação foram estimados para os componentes das unidades de mapeamento de solos, considerando as informações produzidas com o levantamento. Os resultados mostram que a classe de aptidão agrícola das terras dominante foi a Regular, com 59,08%, seguindo-se a classe Restrita, com 31,94%, e a classe Boa, com 6,18% da área. As maiores restrições dos solos à produção detectadas nessa classificação incluem declividade (declives com pendentes longas), suscetibilidade à erosão (solos com textura arenosa e arenosa/média), baixa fertilidade natural dos solos, limitações climáticas (período seco limitante para os cultivos). As restrições quanto à produção podem ser superadas com o melhor manejo das terras, usando práticas adequadas, medidas contra a erosão, aumento do conteúdo de matéria orgânica, correção e adubação e, obviamente, irrigação.

Termos para indexação: avaliação de terras, aptidão das terras, planejamento de uso da terra, Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Agricultural Suitability of the Lands of rural resettlement of Manso Hydroelectric Plant, in Chapada dos Guimarães City, Mato Grosso State

Abstract

In this research it was evaluated the agricultural capacity of lands of rural resettlement of the Manso Hydroelectric Plant. The work goals providing background information for planning land use and management of soils and propose management strategies to ensure sustainable land use of small farms located with fragile ecosystems. The assessment to agricultural capacity of land has resulted from the interpretation of soil characteristics, crop needs and the management levels B and C. In this evaluation, the soil mapping units was grouped into the following classes: good, regular, restricted or unsuitable, as the management level A (low tech), B (medium-tech) and C (high tech level) and the characteristics that the mapping units present. The parameter water excess/oxygen deficiency shows no deviations in the highlands, while in low crop performance compromises. The limitation was calculated for all components of the soil mapping units, considering the information produced with the soil survey. The results show that the class of agricultural land ability of dominant was 59.08% with Regular, followed by restricted class with 31.94% and 6.18% Good class with the area. The major contrasts of soil production detected in this classification include slope (slopes with long outstanding), susceptibility to erosion (soil with sandy and sandy texture/average), low natural soil fertility, climatic limits (limiting dry period for crops). Some of the restrictions on production can be overcome with better land management, using appropriate practices, measures against erosion, increased organic matter content, correction and fertilization and obviously irrigation.

Index terms: land evaluation, land capacity, land use planning, Geographic Information System (GIS).

Introdução

No entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica de Manso, Furnas Centrais Elétricas implantou, próximo ao distrito de Água Fria e vila João Carro, os reassentamentos rurais Mamede Roder, PA-Quilombo, Campestre, Bom Jardim e Água Branca, abrangendo uma superfície aproximada de 7.200 ha, que 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.

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.

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). A conversão de áreas sem aptidão ou de aptidão restrita para o uso com lavouras, aliada à falta de conhecimento dos elementos físico-bióticos componentes da paisagem, com suas potencialidades e limitações, não só acelera os processos geradores de desequilíbrio ambiental como compromete a sustentabilidade de toda a área.

Para modificar esse cenário, é preciso buscar alternativas de exploração das terras menos agressoras, que permitam seu uso de forma sustentável. Nesse sentido, as informações do potencial agrícola das terras, em escala compatível com as necessidades dos agricultores locais, tornam-se uma ferramenta indispensável para gerenciar o uso da terra de forma sustentável.

Com esse propósito, avaliou-se a aptidão agrícola 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 fornecer informações para o planejamento de uso e manejo dos solos, de forma a assegurar uma maior produtividade e uso sustentável das terras.

A avaliação da aptidão agrícola, com base no método de Ramalho Filho e Beek (1995), permite estimar o potencial de produção das terras de forma qualitativa, posicionando as terras segundo características que são definidas em seis grupos, e que se hierarquizam mediante o tipo de utilização. A avaliação leva em consideração as propriedades físicas e químicas dos solos, nível tecnológico da atividade agrícola e a viabilidade de melhoramento relativo a cinco fatores limitantes, fertilidade natural, excesso de água, deficiência de água, suscetibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas.

A avaliação da aptidão agrícola busca indicar o uso mais correto e adequado de uma determinada extensão de terra, tanto em função da viabilidade de melhoramento das limitações de uso das terras, como em função dos graus de limitação que por ventura ocorram após a utilização de práticas agrícolas inerentes aos sistemas de manejo A (baixo nível tecnológico), B (médio nível tecnológico) e C (alto nível tecnológico), conforme Ramalho Filho e Beek (1995).

Caracterização da Área

Situação. limites e extensão

A área de estudo localizada próxima ao distrito de Água Fria e vila João Carro, Município de Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso, região Centro-Oeste do Brasil, insere-se nos domínios fisiográficos da bacia hidrográfica do Rio Manso, formada pelos rios Casca, Quilombo e Roncador, tributários do Rio Cuiabá e um dos formadores da Planície Pantaneira.

Furnas Centrais Elétricas instalou, na bacia hidrográfica do Rio Manso, a usina de aproveitamento múltiplo de Manso, cujo reservatório possui aproximadamente 427 km² de área alagada para cota máxima, volume de 7,3 km³ e profundidade aproximada de 60 m próxima à barragem (Chiletto, 2005 in Xavier et al., 2005). No entorno do reservatório,

próximo ao distrito de Água Fria e vila João Carro, foram implantados os reassentamentos rurais Mamede Roder, PA-Quilombo, Campestre, Bom Jardim e Água Branca, em área aproximada de 7.200 ha, 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 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 bacia hidrográfica do Rio Manso inclui-se no domínio do Planalto dos Guimarães, na subunidade geomorfológica Chapada dos Guimarães (Projeto RadamBrasil, 1982a; 1982b), onde predominam rochas areníticas das formações Furnas, Botucatu e Ponta Grossa, rochas dos Grupos Bauru e Cuiabá e rochas da formação Serra Geral.

Conforme Projeto RadamBrasil (1982a), devido às características topográficas e geomorfológicas distintas, são reconhecidos no Planalto dos Guimarães três compartimentos de relevo: Chapada dos Guimarães, que se desenvolve predominantemente sobre as rochas das Formações Furnas, Botucatu e Ponta Grossa e possui cotas que variam de 600 m a 800 m; Planalto do 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 (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2009). Desses, apenas o último não está presente na área de estudo.

Na área dos reassentamentos rurais da usina de aproveitamento múltiplo de Manso, além dos rios Manso, Casca, 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 Quilombo.

Os córregos Água Fria e Estiva participam da formação do Rio Quilombinho, o qual tem relevante importância econômica, histórica e cultural para a região, principalmente relacionada à mineração de diamantes e à colonização (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2009). Os rios Casca e 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.

O clima do Distrito de Água Fria, segundo a classificação de Koppen, é Aw, clima tropical com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão e nítida estação seca no inverno. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18 °C. As precipitações médias são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1.800 mm.

Ocorrem, na área de estudo, três tipos principais de vegetação: a floresta tropical subcaducifólia ou mata semidecídua, o cerrado e suas variações (cerradão, campo sujo e campo cerrado) e as matas de galeria (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2009). O cerrado tropical subcaducifólio com suas variações é a vegetação predominante. A floresta tropical subcaducifólia ocorre nas áreas das cabeceiras dos rios perenes e nos sopés das áreas de morros. Restrito a algumas posições da paisagem, ocorre o cerradão tropical subcaducifólio, também chamado de savana arbórea densa ou savana florestada, que surge 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, ocorrem os buritis.

No restante da área, de cotas altimétricas mais elevadas, 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.

Material e Métodos

A avaliação da aptidão agrícola das terras foi efetuada com base na metodologia do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras (Saat) de Ramalho Filho e Beek (1995) e nas sugestões de atualização contidas na proposta de Pereira e Lombardi Neto (2004). Para a avaliação, foram utilizadas as observações de campo, resultados analíticos das amostras de solo coletadas, fisiografia da área e informações extraídas dos estudos de solo e diagnóstico do meio físico, realizados nas áreas dos reassentamentos Mamede Roder, PA-Quilombo, Água Branca, Campestre e Bom Jardim.

Todas as informações cartográficas necessárias ao estudo foram trabalhadas de forma digital e diretamente incorporados a uma base de dados espaciais, desenvolvida em ambiente SIG, gerando um banco de dados no QuantumGis e ArcGIS 9.2, na projeção UTM, Datum SAD 69, com implementação dos mapas temáticos produzidos. Complementou-se a base de dados com informações socioeconômicas, de pluviosidade e de áreas protegidas por legislação específica ou reservas existentes, constituindo um conjunto de informações reunidas em meio digital, padronizadas na projeção UTM, Datum SAD 69, necessárias ao SIG para análises, cruzamentos e geração de novos mapas interpretativos, úteis na avaliação.

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. 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 75% (montanhoso) e maior que 75% (escarpado).

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 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 dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras.

Os trabalhos de campo foram orientados para a verificação da diversidade dos aspectos físicos, tais como aspecto da vegetação, comportamento de várias culturas, topografia, declividade, ocorrência de pedregosidade, rochiosidade, erodibilidade, drenagem interna dos solos, profundidade efetiva, clima, variação sazonal do lençol freático, risco de inundação, fragilidade dos ambientes da área de trabalho, atividades antrópicas, problemas de degradação e conflitos relacionados ao uso da terra, sendo que os detalhes julgados de interesse foram registrados fotograficamente. Esse conjunto de informações foi essencial na avaliação da aptidão das terras.

O sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras admite seis grupos e quatro classes de aptidão em três níveis tecnológicos. Os grupos de aptidão 1, 2 e 3 representam terras cujo uso mais intensivo é a lavoura. O grupo 4 representa terras cujo tipo de uso mais intensivo é a pastagem plantada. No grupo 5, o uso mais intensivo das terras limita-se à silvicultura e pastagem natural, enquanto o grupo 6 abrange áreas de terras consideradas inaptas para qualquer uma das atividades agrícolas citadas, estando sua ocupação condicionada à preservação da fauna e da flora.

As classes de aptidão agrícola das terras definidas são Boa, Regular, Restrita e Inapta. Os três níveis tecnológicos considerados são: a) nível de manejo A (baixo nível tecnológico), onde não há aplicação de insumos e não prevê técnicas de melhoramento, sendo a classificação feita de acordo com as condições naturais da terra; b) nível B (médio nível tecnológico), baseado em práticas agrícolas que preveem modesta aplicação de capital e técnicas de melhoramento; c) nível C

(alto nível tecnológico), baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico e de mecanização agrícola, aumentando as possibilidades de superar as condições limitantes de uma determinada gleba de terra. Nessa avaliação, não se consideram a irrigação e a avaliação para fruticultura.

As classes de aptidão (boa, regular, restrita e inapta) são definidas para um determinado tipo de uso em função dos graus de limitação (N: nulo, L: ligeiro, M: moderado, F: forte e MF: muito forte) em cada gleba de terra.

A avaliação da aptidão agrícola das terras foi determinada por meio de estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos aos fatores limitantes para cada unidade de mapeamento de solos que ocorre na área e os preestabelecidos no quadro-guia para região subtropical, conforme método de Ramalho Filho e Beek (1995). A interpretação e a avaliação da aptidão agrícola são feitas considerando as propriedades físicas e químicas das diferentes classes de solos e a viabilidade de melhoramento dos fatores limitantes.

Assim, para cada característica das unidades de mapeamento (fertilidade, textura, relevo, profundidade efetiva, drenagem, suscetibilidade à erosão, pedregosidade e/ou rochiosidade, entre outras), foram estabelecidos os diferentes graus de intensidade de limitação, para cada um dos cinco fatores limitantes e para os atributos ou característica das unidades de mapeamento considerados.

Os fatores físicos limitantes considerados para avaliar as condições agrícolas das terras foram deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência do oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização. Os graus de limitação admitidos foram nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte.

Com os dados coletados durante o mapeamento de campo e com os resultados das análises dos perfis de solos, foram feitas interpretações das propriedades químicas e físicas das diversas classes de solos.

No presente caso, levou-se em consideração, na representação cartográfica, a aptidão agrícola das terras referente a cada membro componente da unidade de mapeamento. Como parte dessa interpretação, posteriormente foi elaborada uma tabela dos graus de limitação das condições agrícolas das terras para cada unidade de mapeamento, conforme método de Ramalho Filho e Beek (1995).

Em função dos graus de limitação das terras atribuídos a cada classe de solo, foram estabelecidas as classes de aptidão agrícola, em três níveis de manejo. Os fatores de limitação, com seus respectivos atributos diagnósticos e “Tabelas guias de critérios” preestabelecidas, utilizados na avaliação das terras, encontram-se em detalhe em Ramalho Filho e Beek (1995).

Finalmente, depois do estabelecimento dos grupos e classes de aptidão das terras, foram definidos os níveis de exigência das terras em termos de fertilizantes e corretivos, suscetibilidade à erosão e impedimento à mecanização. Na determinação dos graus de limitação, foram utilizados os dados contidos nos estudos de solos e diagnóstico do meio físico da área.

O cruzamento dos planos de informação resultou em uma tabela com todas as combinações possíveis de informações. As combinações foram feitas com auxílio do SIG, criando-se um novo código com a classe de aptidão agrícola para cada polígono de solo da área de estudo. Após essa fase, processaram-se as interpretações, reclassificações por atributo, cálculo de áreas e os cruzamentos, gerando o mapa de aptidão agrícola das terras e de fatores limitantes.

As fases seguidas com o uso do SIG podem ser divididas nos seguintes módulos: entrada de dados; armazenamento e gerenciamento da base de dados; transformação e análises; exibição e saída de dados. Os produtos cartográficos (mapas de aptidão agrícola das terras) por reassentamento foram elaborados e apresentados na escala 1:20.000, com auxílio do SIG ArcGis, 9.2 (Environmental Systems Research Institute, 1996).

CrITÉRIOS para avaliação da aptidão agrícola das terras

A seguir são descritos os critérios, procedimentos e parâmetros usados na avaliação da aptidão das terras com base no método de Ramalho Filho e Beek (1995).

Condições agrícolas das terras

Cinco fatores limitantes são usados para avaliar as condições agrícolas das terras: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água ou deficiência do oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

Na avaliação desses fatores, são admitidos os graus de limitação Nulo, Ligeiro, Moderado, Forte e Muito Forte.

Deficiência de fertilidade

Esse fator depende, principalmente, da disponibilidade de macro e micronutrientes, presença de substâncias tóxicas solúveis, profundidade e capacidade do solo de trocar cátions.

Graus de Limitação por Deficiência de Fertilidade

Nulo (N) – terras que possuem elevadas reservas de nutrientes para as plantas, sem apresentar toxicidade por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento das plantas. Praticamente não respondem à adubação e apresentam ótimos rendimentos durante muitos anos (supostamente mais de 20 anos), mesmo sendo as culturas das mais exigentes.

Solos pertencentes a esse grau apresentam, ao longo do perfil, mais de 80% de saturação por bases e soma de bases acima de 6 cmol_c/kg de solo e são livres de alumínio extraível na camada arável. A condutividade elétrica é menor que 4 mS/cm a 25 °C.

Ligeiro (L) – terras com boa reserva de nutrientes para as plantas, sem toxicidade por excesso de sais solúveis ou sódio trocável, devendo

apresentar saturação por bases maior que 50%, saturação por alumínio menor que 30% e soma de bases trocáveis sempre acima de 3 cmol_c/kg de solo. A condutividade elétrica do extrato de saturação deve ser menor que 4 mS/cm a 25 °C, e a saturação por sódio, inferior a 6%.

Terras com essas características têm capacidade de manter colheitas durante vários anos (supostamente mais de 10 anos), com pequenas exigências de fertilizantes para manter o seu estado nutricional.

Moderado (M) – terras com limitada reserva de nutrientes para as plantas, referente a um ou mais elementos, podendo conter sais tóxicos capazes de afetar certas culturas. A condutividade elétrica pode situar-se entre 4 e 8 mS/cm a 25 °C, e a saturação por sódio, entre 6% e 15%.

Durante os primeiros anos de utilização agrícola, essas terras permitem bons rendimentos, verificando-se, posteriormente (supostamente depois de 5 anos), um rápido declínio na produtividade. Torna-se necessária a aplicação de fertilizantes e corretivos após as primeiras safras.

Forte (F) – terras com reservas muito limitadas de um ou mais elementos nutrientes, podendo conter sais tóxicos em quantidades tais que permitem apenas o desenvolvimento de plantas com tolerância. Normalmente se caracterizam pela baixa soma de bases trocáveis, podendo estar a condutividade elétrica quase sempre entre 8 e 15 mS/cm a 25 °C, e a saturação por sódio, acima de 15%.

Essas características se refletem nos baixos rendimentos da maioria das culturas e pastagens, desde o início da exploração agrícola, devendo ser corrigida essa deficiência na fase inicial de sua utilização.

Muito Forte (MF) – terras mal providas de nutrientes, com remotas possibilidades de serem exploradas com quaisquer tipos de utilização agrícola. Podem incluir terras em que a condutividade elétrica é maior que 15 mS/cm a 25 °C.

Deficiência de Água

É estimada a partir de algumas propriedades do solo, tais como capacidade de reter e armazenar água na forma disponível, teor de matéria orgânica e profundidade efetiva.

Graus de Limitação por Deficiência de Água

Nulo (N) – terras em que não há falta de água disponível para o desenvolvimento das culturas, em nenhuma época do ano. Terras com boa drenagem interna ou livres de estação seca, bem como aquelas com lençol freático elevado, típicas de várzeas, devem estar incluídas nesse grau de limitação. A vegetação natural é normalmente do tipo floresta perenifólia, campos hidrófilos e higrófilos. Dependendo da distribuição das chuvas, há possibilidade para dois cultivos em 1 ano.

Nulo Ligeiro (N/L) – terras sujeitas à ocorrência de uma pequena falta de água disponível durante um período de 1 a 2 meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis. Terras pertencentes a esse grau de limitação podem ser subdivididas conforme a ocorrência de veranicos, que indicam a possibilidade de dois cultivos por ano.

Ligeiro (L) – terras em que ocorre uma pequena falta de água disponível durante um período de 3 a 5 meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis. A vegetação normalmente é constituída de cerrado e floresta subcaducifólia.

Moderado (M) – terras nas quais ocorre uma acentuada deficiência de água durante um longo período, normalmente 4 a 6 meses. As precipitações oscilam de 700 mm a 1.000 mm por ano, com irregularidade em sua distribuição, predominando altas temperaturas.

A vegetação instalada nessas terras é normalmente do tipo floresta caducifólia, transição floresta e cerrado para a caatinga hipoxerófila, ou seja, de caráter seco menos acentuado. Terras com estação seca menos marcante, porém com baixa disponibilidade de água, também pertencem a esse grau.

Forte (F) – terras com uma forte deficiência de água durante um período seco, que oscila de 7 a 9 meses. A precipitação está compreendida entre 500 mm e 700 mm por ano, com irregularidade em sua distribuição, predominando altas temperaturas.

A vegetação é tipicamente de caatinga hipoxerófila ou de outras espécies de caráter seco muito acentuado. Terras sob estação seca menos pronunciada, porém com baixa disponibilidade de água para as culturas, estão também incluídas nesse grau.

Nessa categoria, está implícita a eliminação de quaisquer possibilidades de desenvolvimento de culturas de ciclo longo não adaptadas à deficiência hídrica.

Muito Forte (MF) – terras com severa deficiência de água, que pode durar mais de 9 meses, com precipitação normalmente abaixo de 500 mm. A vegetação relacionada a esse grau é a caatinga hiperxerófila.

Excesso de Água

Está normalmente relacionado à classe de drenagem do solo, que por sua vez é resultante da interação de vários fatores como precipitação, evapotranspiração, relevo local e estrutura, permeabilidade e profundidade do solo.

Graus de Limitação por Excesso de Água

Nulo (N) – terras que não apresentam problemas de aeração ao sistema radicular da maioria das culturas durante todo o ano. São classificadas como excessivamente a bem drenadas.

Ligeiro (L) – terras que apresentam pequena deficiência de aeração às culturas sensíveis ao excesso d'água, durante a estação chuvosa. São, em geral, moderadamente drenadas.

Moderado (M) – terras nas quais a maioria das culturas sensíveis não se desenvolvem satisfatoriamente, em decorrência da deficiência

de aeração durante a estação chuvosa. São terras imperfeitamente drenadas e sujeitas a riscos ocasionais de inundação.

Forte (F) – terras que apresentam sérias deficiências de aeração, só permitindo o desenvolvimento de culturas não adaptadas mediante trabalho de drenagem artificial, que envolve obras ainda viáveis ao agricultor. São, normalmente, mal a muito mal drenadas e sujeitas a inundações frequentes.

Muito Forte (MF) – terras que apresentam praticamente as mesmas condições de drenagem do grau anterior, porém os trabalhos de melhoramento compreendem grandes obras de engenharia, no nível de projetos, fora do alcance do agricultor individualmente.

Suscetibilidade à Erosão

Depende das condições climáticas, especialmente do regime pluviométrico, condições do solo, no caso textura, estrutura, permeabilidade, profundidade, capacidade de retenção de água, presença de camada impermeável, condições de relevo, da cobertura vegetal bem como da manutenção da superfície do solo coberto com restos de cultura.

Graus de Limitação por Suscetibilidade à Erosão

Nulo (N) – terras planas ou quase planas, com declive inferior a 3%, onde o escoamento superficial ou enxurrada (deflúvio) é muito lento.

O declive do terreno não oferece riscos à erosão hídrica significativa, salvo, possivelmente, em vertentes cujas rampas sejam muito longas e com solos pouco permeáveis e altamente suscetíveis à erosão, ou quando recebem enxurradas de áreas vizinhas, situadas à montante e mais declivosas. Quando cultivadas por 10 a 20 anos, podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.

Ligeiro (L) – terras com declives suaves que apresentam em sua

maior parte escoamento superficial lento ou médio. São terras pouco suscetíveis à erosão, relevo suave ondulado, declive entre 3% e 8%. No manejo, recomendam-se práticas simples de conservação, como mínimo revolvimento do solo, rotação de culturas e culturas em contorno. Já em terras muito erodidas e com comprimentos de rampa muito longos, podem ser necessárias proteções com práticas complexas, tais como sistema de terraços e faixas de retenção e manutenção de restos vegetais no solo.

Quando utilizadas com lavouras, por um período de 10 a 20 anos, mostram, normalmente, perda de 25% ou mais do horizonte superficial, que pode ser prevenida com práticas conservacionistas.

Ligeiro a Moderado (L/M) – terras com superfície inclinada, geralmente com relevo ondulado. Em alguns casos, a erosão hídrica oferece poucos problemas, podendo ser controlada com práticas simples; na maior parte das vezes, no entanto, práticas complexas de conservação do solo são necessárias, para que terras com esses declives possam ser cultivadas intensamente. Essas terras podem apresentar erosão em ravinas e mesmo em forma de voçorocas, se utilizadas sem adoção de práticas conservacionistas.

Moderado (M) – terras que apresentam moderada suscetibilidade à erosão. Seu relevo é normalmente ondulado, com declives de 8% a 13%. Esse nível de declive pode variar para mais de 13%, quando as condições físicas forem muito favoráveis, ou para menos de 8%, quando muito desfavoráveis, como é o caso de solos com horizonte A arenoso e com mudança textural abrupta para o horizonte B.

Se utilizadas fora dos princípios conservacionistas, podem apresentar sulcos e voçorocas, requerendo práticas intensivas de controle à erosão, desde o início de sua utilização agrícola.

No manejo, recomendam-se práticas como terraços com base larga, cordões, diques, aração mínima, rotação de culturas, culturas em contorno, cobertura com restos vegetais e pastoreio controlado.

Forte (F) – terras muito suscetíveis à erosão, com escoamento superficial muito rápido, na maior parte da área. Ocorrem em relevo ondulado com declive entre 13% e 20%. Na maioria dos casos, a prevenção à erosão é difícil e dispendiosa, exigindo, no manejo, práticas como terraços em patamar, em nível, banquetas individuais, faixas em contorno, interceptadores, controle de voçorocas, cobertura morta no inverno e viva no solo durante todo o ano.

Muito Forte (MF) – terras fortemente suscetíveis à erosão, com escoamento superficial muito rápido. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives entre 20% e 45%. Não são recomendadas ao uso agrícola intensivo, sob pena de serem totalmente erodidas em poucos anos. Trata-se de terras ou superfícies nas quais deve ser estabelecida cobertura vegetal que evite seu arrasamento.

No manejo, recomendam-se práticas como banquetas individuais, interceptadores, controle de voçorocas, cobertura morta durante todo o ano e pastagem ou silvicultura, mas com restrições. Pode ser antieconômico cultivar nessas terras, embora, com o plantio direto, ainda possam ser produtivas.

Extremamente Forte (EF) – terras altamente suscetíveis à erosão, com relevo montanhoso e escarpado. Apresentam declives acima de 45%. No manejo, envolve práticas conservacionistas e técnicas economicamente pouco viáveis. São reservadas à preservação da flora e da fauna ou revegetação.

Graus de limitação por impedimentos à mecanização

Refere-se às condições apresentadas pelas terras para o uso de máquinas e implementos. Depende das condições da drenagem, tipo da argila, profundidade do solo, declive e presença de rocha e pedras.

Nulo (N) – terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas. São geralmente de topografia plana a praticamente plana, com declividade inferior

a 3%. Não oferecem impedimentos relevantes à mecanização, como drenagem, pedregosidade, rochosidade, textura, etc. O rendimento do trator (número de horas de trabalho usadas efetivamente) é superior a 90%.

Ligeiro (L) – terras que permitem, durante quase todo o ano, o emprego da maioria das máquinas agrícolas. São quase sempre de relevo suave ondulado, com declives de 3% a 8%, profundas a moderadamente profundas. Podem ocorrer em áreas de relevo mais suave, que apresentam, no entanto, outras limitações, como textura muito arenosa ou muito argilosa, restrição de drenagem, pequena profundidade, pedregosidade, sulcos de erosão, etc. O rendimento do trator deve estar entre 75% e 90%.

Moderado (M) – terras que não permitem o emprego de máquinas ordinariamente utilizadas, durante todo o ano. Apresentam relevo ondulado, com declives de 14% a 20% ou topografia mais suave, no caso de haver outros impedimentos à mecanização (pedregosidade, rochosidade, profundidade exígua, textura muito arenosa ou muito argilosa, argila do tipo 2:1, grandes sulcos de erosão, drenagem imperfeita, etc.). O rendimento do trator normalmente está entre 50% e 75%.

Forte (F) – terras que permitem apenas, em quase sua totalidade, o uso de implementos de tração animal ou máquinas especiais. Caracterizam-se pelo declive acentuado (20% a 45%), em relevo forte ondulado. Sulcos e voçorocas podem constituir impedimentos ao uso de máquinas, bem como pedregosidade, pequena profundidade, má drenagem, etc. O rendimento do trator é inferior a 50%.

Muito Forte (MF) – terras que não permitem o uso de maquinaria, sendo difícil até mesmo o uso de implementos de tração animal. Normalmente são de topografia montanhosa, com declive superior a 45% e impedimento muito forte devido à pedregosidade, rochosidade, profundidade ou problemas de drenagem.

Convém enfatizar que uma determinada área, do ponto de vista de mecanização, para ser de importância agrícola, deve ter dimensões mínimas de utilização capazes de propiciar um bom rendimento ao trator.

Níveis de manejo considerados

Tendo em vista práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, neste estudo são considerados três níveis de manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. Sua indicação é feita por meio das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação, escritas de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentam as terras, em cada um dos níveis adotados.

Nível de Manejo A

Neste nível de manejo, as práticas agrícolas dependem de métodos que refletem um baixo nível de conhecimento técnico. Praticamente não há emprego de capital para a manutenção das condições das terras e das lavouras, e os cultivos dependem principalmente do trabalho braçal. Alguma tração animal é usada, com emprego de implementos agrícolas simples.

Nível de Manejo B

As práticas neste nível de manejo estão condicionadas a um nível razoável de conhecimento técnico. Há alguma aplicação modesta de capital e de resultados de pesquisa para a manutenção e melhoramento das condições agrícolas das terras e das lavouras. Os cultivos estão condicionados, principalmente, à tração animal.

Quantidades razoáveis de fertilizantes e calcário são usadas nesse nível de manejo, para sustentar as produções, mas usualmente são muito menores que as recomendações fundamentadas na pesquisa.

Nível de Manejo C

As práticas agrícolas nesse nível de manejo estão condicionadas a um alto nível de conhecimento tecnológico. Há emprego de capital suficiente para a manutenção e melhoramento das condições das terras e das lavouras. As práticas de manejo são conduzidas com auxílio de maquinaria agrícola e conhecimento técnico operacional capaz de elevar a capacidade produtiva de forma sustentada.

As práticas de manejo incluem trabalhos intensivos de drenagem, medidas de controle da erosão, tratos fitossanitários, rotação de culturas com plantio de sementes e mudas melhoradas, calagem e fertilizantes em nível econômico indicado em pesquisas e mecanização adequada.

Viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras

Os graus de limitação são atribuídos às terras em condições naturais e também após o emprego de práticas de melhoramento compatíveis com os níveis de manejo B e C. A irrigação não está incluída entre as práticas de melhoramento previstas para os níveis de manejo B e C.

Consideram-se quatro classes de melhoramento, conforme as condições especificadas para os níveis de manejo B e C.

Classe 1 – Melhoramento viável com práticas simples e pequeno emprego de capital.

Classe 2 – Melhoramento viável com práticas intensivas e mais sofisticadas e considerável aplicação de capital. Essa classe ainda é considerada economicamente compensadora.

Classe 3 – Melhoramento viável somente com práticas de grande vulto, aplicadas a projetos de larga escala que estão normalmente além das possibilidades individuais dos agricultores.

Classe 4 – Sem viabilidade técnica ou econômica de melhoramento.

Melhoramento da Deficiência de Fertilidade

O fator deficiência de fertilidade torna-se decisivo no nível de manejo A, uma vez que o uso da terra está na dependência da fertilidade natural. Os graus de limitação atribuídos às terras são passíveis de melhoramento somente nos níveis de manejo B e C.

O melhoramento da fertilidade natural de muitas terras que possuem condições físicas em geral propícias é fator decisivo no desenvolvimento agrícola. De modo geral, a aplicação de fertilizantes e corretivos é uma técnica pouco difundida, e as quantidades aplicadas são insuficientes na agricultura de pequena escala.

Portanto, seu emprego deve ser incentivado, bem como outras técnicas adequadas ao aumento da produtividade.

Terras com alta fertilidade natural e boas propriedades físicas exigem eventualmente pequenas quantidades de fertilizantes para a manutenção da produção. A viabilidade de melhoramento pertence à classe 1.

Terras com fertilidade natural baixa exigem quantidades maiores de fertilizantes e corretivos, bem como alto nível de conhecimento técnico. A viabilidade de melhoramento pertence à classe 2.

A título de exemplo, podem ser citadas as seguintes práticas empregadas para o melhoramento da fertilidade, nas classes 1 e 2:

Classe 1

Adubação verde, incorporação de esterco, aplicação de tortas diversas, correção do solo (calagem), adubação com NPK, rotação de culturas e cobertura morta no solo.

Classe 2

Fixação biológica de nitrogênio, adubação com NPK + micronutrientes, adubação foliar, dessalinização, combinação dessas práticas com “mulching” e plantio direto.

Melhoramento da Deficiência de Água (sem irrigação)

Alguns fatores limitantes não são viáveis de melhoramento, como é o caso da deficiência de água, uma vez que não está implícita a irrigação em nenhum dos níveis de manejo considerados. Basicamente, os graus de limitação expressam as diferenças de umidade predominantes nas diversas situações climáticas.

No entanto, são preconizadas algumas práticas de manejo que favorecem a umidade disponível nas terras, tais como:

- Aumento da umidade mediante o uso de “mulching”, que atua na manutenção e melhoramento da estrutura.
- Redução da perda de água da chuva por meio da manutenção da terra com cobertura morta, proveniente de restos vegetais, plantio em faixas ou construção de cordões, terraços e covas, práticas que asseguram sua máxima infiltração, como o plantio direto.
- Ajustamento dos cultivos à época das chuvas.
- Seleção de culturas adequadas à falta de água.

Melhoramento do Excesso de Água

O excesso de água é passível de melhoramento, mediante a adoção de práticas compatíveis com os níveis de manejo B e C.

Vários fatores indicam a viabilidade de minorar ou não a limitação pelo excesso de água, tais como: drenagem interna do solo, condições climáticas, topografia do terreno e exigência das culturas.

Embora, no nível de manejo C (desenvolvido), estejam previstas práticas complexas de drenagem, estas requerem estudos mais profundos de engenharia de solos e água, não abordadas no presente trabalho.

A classe de melhoramento 1 diz respeito a trabalhos simples de

drenagem, a fim de remover o excesso de água prejudicial ao sistema radicular das culturas. A construção de drenos superficiais constitui uma prática acessível, que apresenta bons resultados. No entanto, deve ser bem planejada para não causar ressecamento excessivo e evitar a erosão em áreas mais declivosas.

A classe de melhoramento 2 é específica para terras que exigem trabalhos intensivos de drenagem para remover o excesso de água.

A classe de melhoramento 3 normalmente foge às possibilidades individuais dos agricultores, por tratar-se de práticas típicas de grandes projetos de desenvolvimento integrado.

Melhoramento da Suscetibilidade à Erosão

A suscetibilidade à erosão usualmente tem sua ação controlada por meio de práticas pertinentes aos níveis de manejo B e C, desde que seja mantido o processo de conservação.

Uma área pode tornar-se permanentemente inadequada para a agricultura por ação da erosão, se chegar a provocar o carreamento da camada superficial do solo e, sobretudo, o dissecamento do terreno. A conservação da terra, no seu sentido mais amplo, é essencial à manutenção da fertilidade e da disponibilidade de água, pois faz parte do conjunto de práticas necessárias ao manejo dos recursos naturais.

Na classe 1 de viabilidade de melhoramento, incluem-se terras nas quais a erosão pode ser facilmente evitada ou controlada por meio das seguintes práticas: plantio direto, aração mínima (mínimo preparo do solo), enleiramento de restos culturais em nível, culturas em faixa, cultivos em contorno, rotação de culturas, manutenção de restos vegetais na superfície do solo e pastoreio controlado.

Na classe 2 de viabilidade de melhoramento, incluem-se terras nas quais a erosão somente pode ser evitada ou controlada mediante a adoção de práticas intensivas, incluindo obras de engenharia, tais

como: terraços de base larga, terraços de base estreita (cordões), terraços com canais largos, terraços em nível, terraços em patamar, banquetas individuais, diques, interceptadores (obstáculos), controle de voçorocas e plantio direto.

Melhoramento dos Impedimentos à Mecanização

O impedimento à mecanização somente é considerado relevante no nível de manejo C. Os graus de limitação atribuídos às terras, em condições naturais, têm por termo de referência o emprego de máquinas motorizadas, nas diversas fases de operação agrícola.

A maior parte dos obstáculos à mecanização tem caráter permanente ou apresenta tão difícil remoção que se torna economicamente inviável o seu melhoramento. No entanto, algumas práticas, ainda que dispendiosas, poderão ser realizadas em benefício do rendimento das máquinas, como é o caso da construção de estradas, drenagem, remoção de pedras e sistematização do terreno.

Grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola das terras

A metodologia adotada reconhece grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola, a fim de poder ser apresentada em um só mapa, a classificação de aptidão agrícola das terras, para diversos tipos de utilização, sob os três níveis de manejo.

Grupos de Aptidão Agrícola

Foram admitidos seis grupos de aptidão para avaliar as condições agrícolas de cada unidade de mapeamento de solo, não só para lavouras, como para pastagem plantada, pastagem natural e silvicultura. As áreas inaptas devem ser indicadas para a preservação da flora e da fauna, ou outra atividade que não a ligada à agricultura. Em outras palavras, as terras consideradas inaptas para lavoura são analisadas de acordo com os fatores básicos limitantes e classificadas segundo sua aptidão agrícola para usos menos intensivos.

A representação dos grupos é feita com algarismos de 1 a 6 segundo as possibilidades de utilização. Os grupos de aptidão 1, 2 e 3 identificam terras cujo tipo de utilização mais intensivo é a lavoura.

O grupo de utilização 4 é constituído por terras cujo tipo de utilização é a pastagem plantada, enquanto o grupo 5 engloba subgrupos que identificam terras nas quais os tipos mais intensivos são silvicultura e/ou pastagem natural. O grupo 6 refere-se a terras inaptas para qualquer um dos tipos de utilização mencionados, a não ser em casos especiais.

Subgrupos de Aptidão Agrícola

É o resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão, relacionada com o nível de manejo, indicando o tipo de utilização da terra.

Classes de Aptidão Agrícola

As classes expressam a aptidão das terras para um determinado tipo de utilização que são lavouras, pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural. As classes de aptidão foram definidas como Boa, Regular, Restrita e Inapta.

Classe Boa – terras sem limitações significativas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Há um mínimo de restrições que não reduz a produtividade ou benefícios expressivamente e não aumenta os insumos acima de um nível aceitável.

Classe Regular – terras que apresentam limitações moderadas para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. As limitações reduzem a produtividade ou os benefícios, elevando a necessidade de insumos de forma a aumentar as vantagens globais a serem obtidas do uso. Ainda que atrativas, essas vantagens são sensivelmente inferiores àquelas auferidas das terras da classe boa.

Classe Restrita – terras que apresentam limitações fortes para a produção sustentada de um determinado tipo de utilização, observando as condições do manejo considerado. Essas limitações reduzem a

produtividade ou os benefícios, ou então aumentam os insumos necessários, de tal maneira que os custos só seriam justificados marginalmente.

Classe Inapta – terras que apresentam condições que parecem excluir a produção sustentada do tipo de utilização em questão.

As classes representadas pelas letras A, B e C expressam aptidão das terras para lavouras. Já as representadas por P, S e N se referem a pastagem plantada, silvicultura e pastagem natural. Essas letras podem ser maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, conforme a classe de aptidão seja Boa, Regular ou Restrita. A classe Inapta não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras no tipo de utilização.

Avaliação das classes de aptidão agrícola das terras

A avaliação das classes de aptidão agrícola das terras e, por conseguinte, dos grupos e subgrupos, é feita por meio do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos às terras e os estipulados na Tabela 2, elaborada para atender às regiões de clima tropical.

Esta tabela, também conhecida como guia de conversão, constitui uma orientação geral para a classificação da aptidão agrícola das terras, em função de seus graus de limitação, relacionados com os níveis de manejo A, B e C.

Constam nela também os graus de limitação máximos que as terras podem apresentar, com relação aos cinco fatores, para pertencer a cada uma das categorias de classificação definidas.

A classe de aptidão agrícola das terras, de acordo com os níveis de manejo, é obtida em função de grau limitativo mais forte, referente a qualquer um dos fatores que influenciam a sua utilização agrícola: deficiência de fertilidade, deficiência de água, excesso de água, suscetibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

Nesta avaliação, visa-se diagnosticar o comportamento das terras

para lavouras nos níveis de manejo A, B e C. Para pastagem plantada e silvicultura, está prevista uma modesta aplicação de fertilizantes, defensivos e corretivos, correspondente, portanto, ao nível de manejo B. Para a pastagem natural, está implícita uma utilização sem melhoramentos tecnológicos, condição que caracteriza o nível de manejo A.

As terras consideradas viáveis de total ou parcial melhoramento, mediante a aplicação de fertilizantes e corretivos ou o emprego de técnicas como drenagem, controle da erosão, proteção contra inundações, remoção de pedras, entre outras, são classificadas de acordo com as limitações persistentes, tendo em vista os níveis de manejo considerados. No caso do nível de manejo A, a classificação é feita de acordo com as condições naturais da terra, uma vez que esse nível não implica técnicas de melhoramento.

A viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras em suas condições naturais, mediante a adoção dos níveis de manejo B e C, é expressa por algarismos sublinhados que acompanham as letras representativas dos graus de limitação, estipulados na Tabela 1.

Representação cartográfica

Assim, a aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento foi classificada para cada nível de manejo.

Os algarismos 1 a 6 referentes aos grupos de aptidão agrícola identificam o tipo de utilização mais intensivo permitido pela terra.

1 a 3 - Grupos aptos para lavouras.

4 - Grupo indicado para pastagem plantada.

5 - Grupo apto para silvicultura e/ou pastagem natural.

6 - Sem aptidão agrícola, indicado para preservação da flora e da fauna.

Tabela 1. Tabela guia de avaliação da aptidão agrícola das terras.

Grupo Subgrupo Classe		Graus de limitação das condições agrícolas das terras para os níveis de manejo A, B e C												Tipo de utilização indicado				
		Deficiência de fertilidade			Deficiência de água			Excesso de água			Susceptibilidade a erosão				Impedimento à mecanização			
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		A	B	C	
1	1ABC	Boa	N/L	N/L ₁	N ₂	L/M	L/M	L/M	L	L ₁	N/L ₁	L/M	N/L ₁	N ₂	M	L	N	Lavouras
2	2abc	Regular	L/M	L ₁	L ₂	M	M	M	M	L/M ₁	L ₂	M	L/M ₁	N ₂ /L ₂	M/F	M	L	
3	3(abc)	Restrita	M/F	L ₁	L ₂ /M ₂	M/F	M/F	M/F	M/F	M ₁	L ₂ /M ₂	F*	M ₁	L ₂	F	M/F	M	
4	4p	Boa	M1	M1		M				F ₁			M/F ₁		M/F			
4	4p	Regular	M ₁ /F ₁	M ₁ /F ₁		M/F				F ₁			F ₁		F			
4	4(p)	Restrita	F ₁	F ₁		F				M/F			M/F		F			
5	5S	Boa	M/F ₁	M/F ₁		M				L ₁			F ₁		M/F			
5	5s	Regular	F ₁	F ₁		M/F				L ₁			F ₁		F			
5	5(s)	Restrita	MF	MF		F				L/M ₁			MF		F			
5	5N	Boa	M/F	M/F		M/F			M/F				F		MF			
5	5n	Regular	F	F		F			F				F		MF			
5	5(n)	Restrita	MF	MF		M/F			F				F		MF			
6	6	Sem aptidão agrícola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Preservação da flora e da fauna

Notas: - Os algarismos sublinhados correspondem às classes de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.

- Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água, podem ser indicadas para arroz de inundação.

- A aptidão das terras para culturas especiais de ciclo longo (fruticultura de clima tropical) não obedece aos parâmetros desta tabela. É avaliada, principalmente, em função do clima.

Fonte: Ramalho Filho e Beek (1995).

- Grau de limitação: N - Nulo

L - Ligeiro

M - Moderado

F - Forte

MF - Muito Forte

/ - Intermediário

(*) No caso de grau forte por suscetibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que o ligeiro a moderado para a classe restrita - 3(a).

As letras que acompanham os algarismos são indicativas das classes de aptidão de acordo com os níveis de manejo e podem aparecer nos subgrupos em maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, com indicação de diferentes tipos de utilização (Tabela 2).

Ao contrário das demais, a classe Inapta não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras no tipo de utilização considerado.

As terras consideradas inaptas para lavouras têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas como inaptas para os diversos tipos de utilização considerados têm como alternativa serem indicadas para a preservação da flora e da fauna ou algum outro tipo de uso não agrícola.

Tabela 2. Simbologia correspondente à classe de aptidão agrícola das terras.

Classe aptidão agrícola de Lavouras	Nível de manejo			Pastagem plantada	Silvicultura	Pastagem natural
	A	B	C	Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

Com o objetivo de esclarecer o significado de grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola, toma-se o subgrupo 1(a)bC, onde o algarismo 1 indicativo do grupo representa a melhor classe de aptidão dos componentes do subgrupo, uma vez que as terras pertencem à classe de aptidão Boa no nível de manejo C (grupo 1), classe de aptidão Regular no nível de manejo B (grupo 2) e classe de aptidão Restrita no nível de manejo A (grupo 3).

O mapa de aptidão agrícola das terras foi elaborado com base no mapa de solos e na avaliação das classes de aptidão.

Níveis de exigências de insumos, práticas conservacionistas e possibilidades de mecanização das terras

Neste item, propõe-se fornecer subsídios para a classificação de níveis de exigência das terras quanto à aplicação de insumos – como fertilizantes, corretivos e práticas conservacionistas – e quanto às possibilidades de mecanização. Esses níveis estão relacionados com as terras, com base nas condições naturais, sendo compatíveis com a classificação de sua aptidão agrícola.

Níveis de aplicação de insumos

A - Fertilizantes e Corretivos

Com referência à aplicação de fertilizantes e corretivos, os níveis de aplicação de insumos estão correlacionados com os níveis de manejo B e C, definidos na metodologia da classificação da aptidão agrícola das terras.

Foram admitidos os seguintes níveis:

F1 – Baixo – terras com exigências mínimas de fertilizantes para manutenção de seu estado nutricional. Para pertencer a esse nível, as terras devem apresentar as seguintes características químicas:

- Capacidade de troca de cátions (T) acima de 8 cmol_c/kg de solo.
- Saturação por bases (V) maior de 50%, exceto para solos com valor T menor que 3 cmol_c/kg .
- Soma de bases (S) acima de 4 cmol_c/kg .
- Alumínio trocável (Al^{+++}) abaixo de 3 cmol_c/kg .
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) maior que 3 cmol_c/kg .
- Potássio (K) acima de 135 mg/kg.
- Fósforo (P) acima de 30 mg/kg.
- Saturação por sódio (Na^+) abaixo de 10%.
- Condutividade elétrica (CE) abaixo de 4 mS/cm a 25 °C.

F2 – Médio – terras com moderada exigência de fertilidade e baixa necessidade de calagem para manutenção e correção de seu estado nutricional. Nesse nível, as terras devem apresentar algumas das seguintes características químicas:

- Capacidade de troca de cátions (T) entre 6 e 8 cmol_c/kg de solo.
- Saturação por bases (V) entre 50% e 35%.
- Soma de bases (S) abaixo de 4 cmol_c/kg .
- Alumínio trocável (Al^{+++}) entre 3 e 1,5 cmol_c/kg .
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) abaixo de 3 cmol_c/kg .
- Potássio (K) entre 45 e 135 mg/kg .
- Fósforo (P) entre 10 e 30 mg/kg .
- Saturação por sódio entre 10% e 20%.
- Condutividade elétrica (CE) entre 4 e 8 mS/cm a 25 °C.

F3 – Alto – terras com altas exigências de fertilizantes e moderada necessidade de calagem para manutenção e correção de seu estado nutricional. As terras pertencentes a esse nível devem apresentar algumas das seguintes características químicas:

- Capacidade de troca de cátions (T) entre 4 e 6 cmol_c/kg de solo.
- Saturação por bases (V) abaixo de 35%.
- Soma de bases (S) abaixo de 3 cmol_c/kg .
- Alumínio trocável (Al^{+++}) entre 1,5 e 4 cmol_c/kg .
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) abaixo de 2 cmol_c/kg .
- Potássio (K) abaixo de 45 mg/kg .
- Fósforo (P) abaixo de 10 mg/kg .
- Saturação por sódio entre 20% e 50%.
- Condutividade Elétrica (CE) entre 8 e 15 mS/cm a 25 °C.

F4 – Muito Alto – terras com altas exigências de fertilizantes e necessidades de calagem para manutenção e correção do seu estado nutricional. Esse nível inclui terras com algumas das seguintes características químicas:

- Capacidade de troca de cátions (T) abaixo de 4 cmol_c/kg de solo.
- Saturação por bases (V) abaixo de 35%.
- Soma de bases (S) abaixo de 3 cmol_c/kg .
- Alumínio trocável (Al^{+++}) acima de 4 cmol_c/kg .
- Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$) abaixo de 2 cmol_c/kg .
- Potássio (K) abaixo de 45 mg/kg.
- Fósforo (P) abaixo de 10 mg/kg.
- Saturação por sódio acima de 50%.
- Condutividade elétrica (CE) acima de 15 mS/cm a 25 °C.

B- Práticas Conservacionistas

Os níveis de exigência quanto ao emprego de práticas conservacionistas baseiam-se nas condições naturais das terras, para que estas sejam utilizadas sob os níveis de manejo B e C. Foram admitidos os seguintes níveis:

C1 – Baixo – terras com limitação nula a ligeira quanto à erosão, necessitando de medidas simples para a sua conservação, mediante o emprego de práticas culturais e de manejo. São consideradas as seguintes práticas:

- Aração mínima (mínimo preparo do solo).
- Plantio direto.
- Rotação de culturas.
- Culturas em faixas.

- Cultivo em contorno.
- Pastoreio controlado.

C2 – Médio – terras com limitação ligeira a moderada quanto à suscetibilidade à erosão, as quais necessitam, para sua conservação, de medidas intensivas, incluindo práticas de engenharia de solos e de água. Para esse nível, estão previstas as seguintes práticas:

- Terraços com base larga.
- Plantio direto.
- Terraços com base estreita (cordões).
- Terraços com canais largos.
- Diques.

C3 – Alto – terras com limitação moderada a forte quanto à erosão, necessitando, para sua conservação, do emprego de medidas muito intensivas e complexas, incluindo práticas onerosas de engenharia de solos e de águas. Pertencem a esse nível as seguintes práticas conservacionistas:

- Terraços em nível.
- Terraços em patamar.
- Banquetas individuais.
- Interceptadores (obstáculos).
- Controle de voçorocas.

C4 – Muito Alto – terras com limitação forte a muito forte quanto à erosão, necessitando, para a sua conservação, de práticas e técnicas economicamente pouco viáveis, que não justificam a sua aplicação. São terras para as quais não devem ser dispensados tratamentos culturais periódicos. Normalmente, são indicadas com restrição para pastagem ou silvicultura e, em casos mais desfavoráveis, para preservação da flora e da fauna.

C - Níveis de Possibilidades de Mecanização das Terras

Os níveis atribuídos para avaliar as possibilidades de utilização de máquinas e implementos agrícolas baseiam-se nas restrições que as terras apresentam para ser utilizadas sob o nível de manejo C. Foram admitidos os seguintes níveis:

M1 – Alto – terras praticamente sem limitação quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas, nas quais a declividade não ultrapassa 6%. O rendimento efetivo do trator deve ser acima de 90%.

M2 – Médio – terras com limitação ligeira a moderada quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas. A declividade situa-se normalmente entre 6% e 12%, e o rendimento esperado do trabalho deve estar entre 70% e 90%.

M3 – Baixo – terras com limitação moderada a forte quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente utilizados. O declive está, normalmente, entre 12% e 20%, e o rendimento do trator situa-se entre 50% e 70%.

M4 – Muito Baixo – terras com impedimentos muito fortes quanto à mecanização, onde os declives ultrapassam 20%, e o rendimento apresentado pelo trator está abaixo de 50%.

Resultados

Por meio da análise conjunta das informações contidas no banco de dados e em razão das condicionantes físico-bióticas que integram a paisagem local, os vários ambientes que compõem essa paisagem foram separados nas duas principais feições fisiográficas regionais, as baixadas e as terras altas. Para efeitos de distribuição dos solos na paisagem, essas feições correspondem a dois domínios pedológicos relacionados às terras baixas e terras altas.

Devido à forte influência de rochas areníticas das formações Furnas, Botucatu e Bauru, que constituem o material de origem da maior parte dos solos encontrados na área, observam-se, nos solos identificados, variações em suas características morfológicas, físicas e químicas, condicionadas pelo clima, material de origem, relevo e posição que

ocupam na paisagem. Na área de estudo, os solos arenosos do tipo Neossolos Quartzarênicos exercem uma dominância sobre as demais classes de solos mapeadas e ocupam aproximadamente 60% da área. Jacomine et al. (1995), em estudo pedológico realizado no estado de Mato Grosso, constatou a dominância de solos de textura média e arenosa.

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 aos cinco fatores físicos limitantes. A avaliação da aptidão agrícola das terras foi efetuada para todas as unidades de mapeamento estabelecidas e cartografadas no levantamento de solos da área.

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 produz resultados mais benéficos.

Assim, com base nas classes de solos identificadas na área de estudo e interpretação dos resultados analíticos, a avaliação da aptidão agrícola das terras dos reassentamentos rurais Água Branca, Campestre, Mamede Roder, PA-Quilombo e Bom Jardim é mostrada nas Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8 e nas Figuras 1, 2, 3, 4 e 5, mapas de avaliação da aptidão agrícola das terras. Na avaliação, foram considerados todos os componentes da unidade de mapeamento, mostrando as opções de aptidão agrícola, conforme as características dos componentes da unidade de mapeamento analisada (Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8). A tabela 3 mostra a legenda de identificação das classes de aptidão agrícola das terras.

Tabela 3. Legenda de identificação das classes de aptidão agrícola das terras.

Classes de aptidão agrícola das terras	
1ABC	Terras pertencentes à classe de aptidão Boa para lavouras nos níveis de manejo A, B e C.
1ABc	Terras pertencentes à classe de aptidão Boa para lavouras nos níveis de manejo A e B; Regular no nível de manejo C.
2abc	Terras pertencentes à classe de aptidão Regular nos níveis de manejo A, B e C.
2ab(c)	Terras pertencentes à classe de aptidão Regular nos níveis de manejo A e B, e Restrita no nível C.
2a(bc)	Terras pertencentes à classe de aptidão Regular no nível de manejo A e Restrita nos níveis B e C.
2(a)bc	Terras pertencentes à classe de aptidão Regular nos níveis de manejo B e C, e Restrita no nível A.
2(a)b(c)	Terras pertencentes à classe de aptidão Regular no nível de manejo B e Restrita nos níveis A e C.
3(a)	Terras pertencentes à classe de aptidão Restrita no nível de manejo A.
4(p)	Terras pertencentes à classe de aptidão Restrita para pastagem plantada.
5(s)	Terras pertencentes à classe de aptidão Restrita para silvicultura.
5sn	Terras pertencentes à classe de aptidão Boa para silvicultura e classe Regular para pastagem natural.
5n	Terras pertencentes à classe de aptidão Regular para pastagem natural e a classe Inapta para silvicultura.
6	Terras sem aptidão agrícola.
*	Símbolo indicativo de que ocorrem terras, em menor proporção, com aptidão superior à representada no mapa.
**	Símbolo indicativo de que ocorrem terras, em menor proporção, com aptidão inferior à representada no mapa.

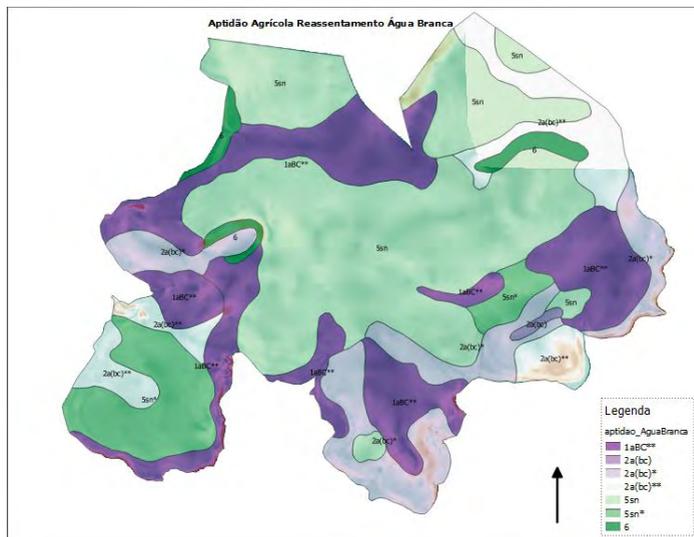


Figura 1. Distribuição das classes de aptidão agrícola do reassentamento Água Branca.

Tabela 4. Avaliação da aptidão agrícola das terras do reassentamento Água Branca.

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			

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



Figura 2. Distribuição das classes de aptidão agrícola do reassentamento Campestre.

Tabela 5. Avaliação da aptidão agrícola das terras do reassentamento Campestre.

Reassentamento Campestre					
Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
PVAd1	f C m o	2a(bc)	RQo4	f C m	5sn
PVAd2	f C m	2a(bc)	RQo5	f C m o	5sn
PVAd3	f C M	2a(bc)*	RQg1	C m	6
LVd	f C m	1aBC	RQg2	f C m	5sn
RQo1	C	1aBC**	FXd1	f C m o	5sn
		2a(bc)			5sn
		2a(bc)			2a(bc)
RQo2	F C	5sn*	FXd2	f C m o	2a(bc)**
RQo3	F C	2a(bc)			5sn
		2a(bc)			

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

Aptidão Agrícola Reassentamento Mamede_Roder

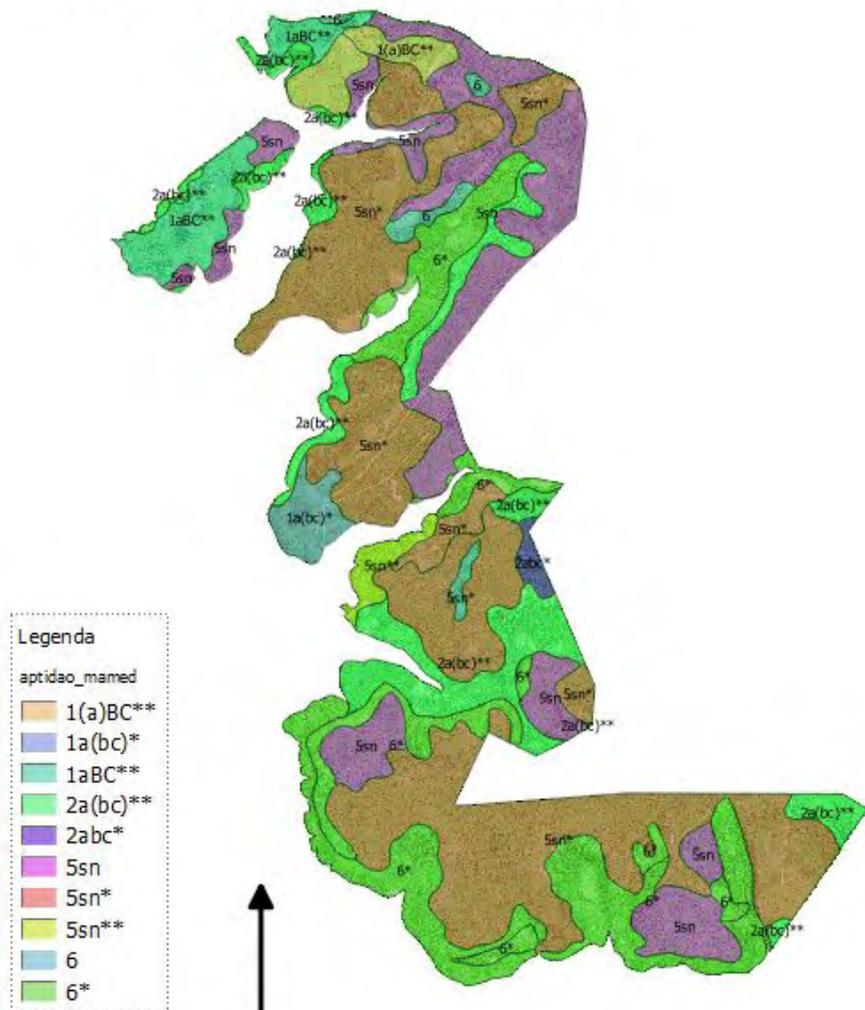


Figura 3. Distribuição das classes de aptidão agrícola do reassentamento Mamede Roder.

Tabela 6. Avaliação da aptidão agrícola das terras do reassentamento Mamede Roder.

Reassentamento Mamede Roder					
Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
LVA _{d1}	f C m	1aBC* 5sn	RQo ₆	f C m o	6* 6 5sn
LVA _{d2}	f C m	1(a)BC** 2(abc) 5sn	RQo ₇	f C m o	5sn** 6 2a(bc)
LVA _{d3}	f C M o	1(a)BC** 6 5sn	RQo ₈	f C m	5sn* 2a(bc)
LVA _{d4}	f C m	2abc* 1aBC	RQo ₉	f C m	2a(bc)** 5sn
RQo ₁	f C M o	2a(bc)** 5n	RQg ₁	f C m	5sn
RQo ₂	f C m	5sn* 2a(bc)	RQg ₂	f C m	6 5sn
RQo ₃	F C M	5sn	NV _d	C M	1a (bc)* 1aBC
RQo ₄	F C M	5sn* 2(abc)	AR ₁	f C M	6 6
RQo ₅	f C m o	1(a)BC 5sn* 2(abc)	AR ₂	C m	6 6

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

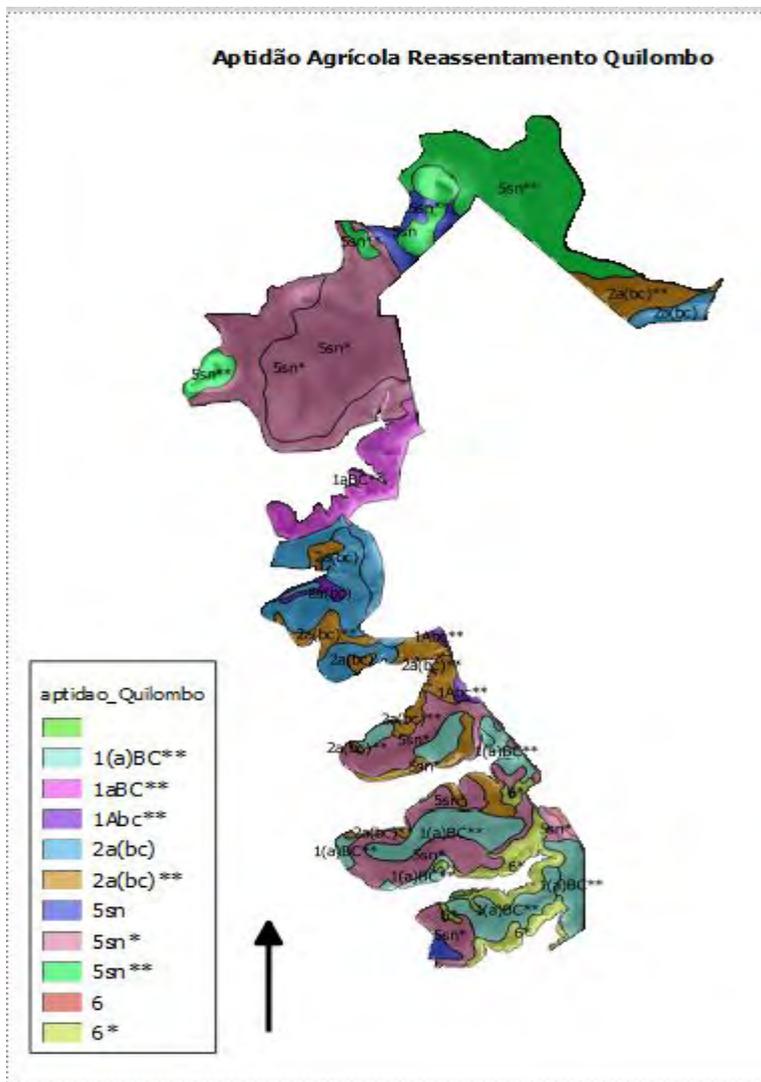


Figura 4. Distribuição das classes de aptidão agrícola do reassentamento PA-Quilombo.

Tabela 7. Avaliação da aptidão agrícola das terras do reassentamento PA-Quilombo.

Reassentamento PA-Quilombo					
Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola	Unidade de Mapeamento	Fatores Limitantes	Aptidão agrícola
PVAd1	f C m o	1aBC** 1aBC 2a(bc)	RQo3	f C o	5sn** 6
PVAd2	F C m	2a(bc)** 2a(bc) 5n	RQo4	F C	5sn 5n
PVAd3	f C o	2a(bc) 2a(bc) 5n	RQo5	f C m	2a(bc) 5sn
PVAd4	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

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

Aptidão Agrícola do Reassentamento Bom Jardim

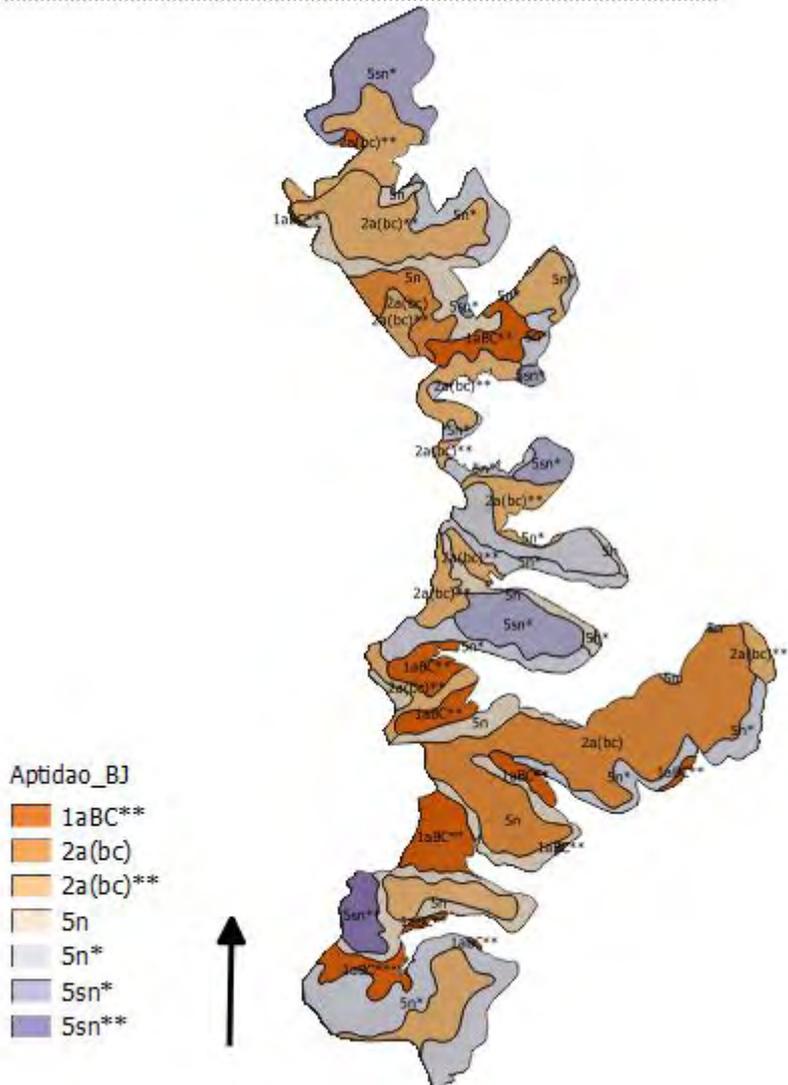


Figura 5. Distribuição das classes de aptidão agrícola do reassentamento Bom Jardim.

Tabela 8. Avaliação da aptidão agrícola das terras do reassentamento Bom Jardim.

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
LVAd1	f C m	1aBC** 5sn	FXd2	f C m o	5n 5sn
LVAd2	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.

Os parâmetros excesso de água e deficiência de oxigênio não apresentam desvios nas classes de solos dominantes que ocorrem nas partes mais elevadas da paisagem, já nas partes mais suavizadas, na classe dos solos Plintossolos, Argissolos Plínticos e Neossolos Quartzarênicos hidromórficos, tais parâmetros comprometem o desempenho das culturas, principalmente nas situações onde o relevo é plano e contribui para a formação de solos mal drenados com permeabilidade baixa, como nesses solos. A distribuição espacial das classes de solos identificadas nas áreas dos reassentamentos encontra-se no boletim de solos.

Os resultados mostram predominância de áreas com aptidão restrita

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 solos Neossolos Quartzarênicos com fortes limitações nas características químicas e físicas. Esses solos, ao lado dos Argissolos, são os que apresentam maior suscetibilidade para a erosão hídrica.

Por outro lado, no nível de manejo C, caracterizado pela adoção intensiva de tecnologia, capital e insumos, onde a maioria das limitações existentes podem ser contornadas, o que possibilita um aumento de áreas que podem ser incorporadas ao processo produtivo, a maior limitação se prende à severa restrição hídrica imposta pelas condições climáticas, uma vez que a região passa por quase 6 meses de seca no ano.

As principais restrições pedológicas observadas resumem-se à baixa fertilidade natural dos solos, deficiência de água e suscetibilidade das terras à erosão, em consequência das características genéticas dos solos e elevada precipitação local, concentrada no verão. O que implica práticas conservacionistas intensivas e fortes limitações para a agricultura de subsistência. Nas áreas baixas, os solos predominantes apresentam limitações ao uso de máquinas e implementos em decorrência do lençol freático e da própria classe de solo, o que exigirá, também, seleção de culturas adaptadas ao excesso de água.

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, sendo que alguns reassentamentos já receberam seus kits. 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.

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, usualmente feita no Rio Manso a jusante do local da barragem.

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).

Atualmente, a agricultura e a pecuária são as atividades econômicas mais importantes nos reassentamentos, destacando-se a pecuária de corte e culturas de subsistência. A situação fundiária dos reassentamentos e seu entorno caracteriza-se 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.

A produção agrícola é bastante modesta, com destaque para a produção

de mandioca, arroz, milho e abacaxi. Devido às condições existentes e ao baixo aproveitamento das lavouras, existe hoje uma grande preocupação local em diversificar, incentivando outras atividades, como olericultura e 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.

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. Esses conflitos têm reflexos negativos imediatos no recurso água, como ocorre nas áreas próximas aos cursos d'água, que vem sendo desmatadas e utilizadas para produção agrícola.

Considerações Finais

As alternativas para a transformação do modelo atual de produção em um sistema de produção sustentável 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 às práticas de manejo utilizadas, que não se configuram adequadas diante das condições geoambientais locais.

Portanto, o desmatamento da vegetação é o impacto principal, que acontece basicamente para extração de madeira e implantação de roças. Nesse sentido, faz-se necessária a utilização correta do solo com técnicas de preparo mínimo do solo, plantio direto, terraceamento e cultivos em curvas de nível. Essa é a alternativa concreta para minimizar os problemas ambientais e promover o uso sustentado dos solos. Os agricultores deveriam, 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. A adoção de sistemas agroflorestais de cultivo, educação ambiental, planejamento de uso da terra, erradicação das queimadas e desmatamentos são medidas indispensáveis.

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 laminar. O desmatamento dessas áreas pode causar diretamente deslizamentos de terra, erosão laminar e assoreamento dos cursos d'água. Por isso, devem-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 suscetibilidade 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 maior escoamento sobre o terreno e menos

água disponível para as plantas, provocando a erosão hídrica. A erosão hídrica tem implicações na redução da capacidade de infiltração e de retenção de humidade do solo. Normalmente, pode-se observar erosão laminar nas encostas superiores e intermediárias e em sulcos já em processo avançado.

No Município de Chapada dos Guimarães, dados do Brasil (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. 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 samambaias invasoras e sujos com outras espécies invasoras. Nas áreas de pastagens abandonadas há mais tempo e que apresentam estágios iniciais de regeneração florestal, observa-se a formação de macegas, capoeiras e recomposição do cerrado.

Além do exposto, alguma degradação qualitativa é patente em certas glebas onde a atividade antrópica (agricultura e deposição de lixo) coloca em risco os recursos hídricos de interesse local para o abastecimento humano.

Agradecimentos

Ao escritório de Furnas Centrais Elétricas de Cuiabá pelo apoio, prestação 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

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Conservação para a Bacia do Alto Paraguai** – PCBAP/Projeto Pantanal, Programa Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, v. 2, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, DF, 2002.

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 CRONOCSTRALIGRAFIA DA BACIA DO PARANÁ, 3., 1997, Barra das Garças, MT. **Boletim de Resumos Expandidos...** Rio de Janeiro, RJ: Editora da UERJ, p. 4-5. 1997.

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, n. 22, p. 31. 1998a.

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.

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

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, RJ.

CPRM. **Sistema de Informação Geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e Entorno, SIG Cuiabá**. v. 1, 305 p. 2006.

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

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

FEMA. **Macrozoneamento Ambiental da APA Estadual de Chapada dos Guimarães** – MT. 1 CD-Rom. 2000.

IBAMA. **Plano de Ação Emergencial do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães**. PNCG, 1995.

IBAMA. **Roteiro Metodológico de Planejamento**: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília, DF, 2002.

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

IPEM. **Diretrizes para o uso sustentável do entorno do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães - Relatório Técnico**. Cuiabá, MT, 2002. 120 p. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAA1QAB/diretrizes-uso-sustentavelentorno-parque-nacional-chapada-dos-guimaraes-mt>>. Acesso em: 10 dez. 2002.

JACOMINE, P. K. T. **Guia para Identificação dos Principais Solos do Estado do Mato Grosso**. Cuiabá, MT: SEPLAN-MT/PNUD-PRODEAGRO, 1995, 118 p.

LUZ, J. S.; OLIVEIRA, A. M.; SOUZA, J. O.; MOTTA, J. J. I. M.; TANNO, L. C.; CARMO, L. S.; SOUZA, N. B. **Projeto Coxipó - Relatório Final**. Goiânia, GO: DNPM/CPRM, v. 1, 1980. 136p.

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

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SE.21 Corumbá; Folha SP. 21 Campo Grande**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, RJ: Departamento Nacional de Produção Mineral, 1982a. 448 p, 412 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 27, 28).

PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SD.21 Cuiabá**: geologia, geomorfologia, solos, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, RJ: Departamento Nacional de Produção Mineral, 1982b. 540 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 26).

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

SEPLAN. Unidades Climáticas do Estado de Mato Grosso. In: **Zoneamento Socioecológico-econômico de Mato Grosso [online]**. 2001. Disponível em: <www.seplan.mt.gov.br>. Acesso em: 12 abr. 2007.

THORNTON, 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. ENCONTRO DE GEOGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 10., 2005, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo, SP: 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**. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18., 2005, São Paulo, SP. [Anais...] [Porto Alegre, RS: ABRHidro], 2005.

Literatura recomendada

INMET. 2004. **Normais Climáticas**. 2004. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/graficos/plotGraf.php?chklist=4%2C&capita=cuiaba%2C&peri>>. Acesso em: 11 mar. 2009.