



## Solos dos Reassentamentos Rurais no Entorno do Reservatório da Uhe de Manso: Distribuição na Paisagem e Relações com a Geologia.

**Braz Calderano Filho**<sup>(1)</sup>, **Helena Polivanov**<sup>(2)</sup>, **Aluisio Granato de Andrade**<sup>(3)</sup>, **Guilherme Kangussu Donagemma**<sup>(3)</sup>, **Celso Vainer Manzatto**<sup>(3)</sup>, **Sebastião Barreiros Calderano**<sup>(3)</sup>.

(1) Doutorando do curso de Pós-Graduação em Geologia - Geologia de Engenharia e Ambiental (Igeo), UFRJ, Ilha do Fundão, RJ, CEP 21941-909, [braz@cnpes.embrapa.br](mailto:braz@cnpes.embrapa.br); (2) Prof. Departamento de Geologia - Geologia de Engenharia e Ambiental (Igeo), UFRJ, Ilha do Fundão, RJ, CEP 21941-909, [polivanov@gmail.com](mailto:polivanov@gmail.com); (3) Pesquisador Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22460-000, [aluisio@cnpes.embrapa.br](mailto:aluisio@cnpes.embrapa.br)

Apoio: Furnas Centrais Elétricas

**RESUMO:** A caracterização ambiental do entorno do reservatório da Usina Hidrelétrica de Manso, teve o objetivo de compreender o funcionamento e distribuição dos solos na paisagem, visando o planejamento e manejo conservacionista da área. Os procedimentos utilizados envolveram a geração de dados básicos no campo, através de mapeamentos temáticos do meio físico, complementados por análises de laboratório. Os resultados produzidos constituem subsídios básicos na busca de estratégias de manejo dos recursos solo e água.

**Palavras-chaves:** relação solo-paisagem, manejo do solo e água.

### INTRODUÇÃO

Inserido nos vales dos rios Casca e Manso, o reservatório da UHE de Manso, no Município de Chapada dos Guimarães, MT, com um espelho d'água de aproximadamente 40 km<sup>2</sup> de área inundada, abriga em sua área de entorno cinco reassentamentos, demarcados em 560 lotes rurais que foram distribuídos às famílias que tiveram suas terras alagadas e, cuja principal atividade econômica atual é a agricultura de subsistência e a pecuária.

As características geoambientais locais com presença expressiva de arenitos diversos, dominância de solos do tipo Neossolos Quartzarênicos e os altos índices de precipitações concentrados em períodos do ano, caracterizam a região como de elevada vulnerabilidade natural de suas terras aos processos erosivos. Com rica diversidade de recursos naturais e sócio-culturais, a região vem ao longo dos anos passando por constantes alterações, devido as atividades antrópicas, primeiro com o garimpo de diamantes e ouro, posteriormente com a implantação de usinas hidrelétricas e inundação das áreas de florestas e implantação da agropecuária.

Com a inundação do lago extensas áreas de cotas altimétricas mais baixas, recobertas com vegetação exuberante e solos de fertilidade superior ficaram submersas. Em consequência, agricultores familiares passaram a ter sua área de exploração restrita a

ambientes mais elevados da paisagem, com vegetação original de cerrado e cerradão, solos arenosos e fortes restrições impostas pelo meio físico, como a baixa fertilidade natural e a retenção hídrica, o que limita fortemente o desenvolvimento da agricultura familiar.

A conversão de áreas impróprias ao processo produtivo sem levar em consideração as limitações e fragilidades naturais dos componentes ambientais que ocorrem na área, aliado a falta de informações sobre a adequada aptidão das terras para agricultura e pecuária, tem contribuído para a degradação dos recursos solo, água e vegetação. A falta de base técnicas para nortear o planejamento de uso do espaço territorial, pode ser apontado como a causa de problemas como perda de matéria orgânica e da camada fértil do solo, aceleração dos processos erosivos, assoreamento dos cursos d'água, pressão de uso sobre as áreas de reserva legal e destruição da biodiversidade do cerrado da região. Esses problemas têm levado inclusive ao assoreamento do reservatório, podendo comprometer a capacidade de produção de energia e a sustentabilidade agroambiental.

Diante destas circunstâncias, a Embrapa Solos elaborou uma proposta de intervenção para a construção e implementação de uma metodologia participativa de planejamento do uso da terra, básica para uma melhor organização e sustentabilidade do processo produtivo. Para isso iniciou o levantamento semidetalhado de solos das áreas ocupadas pelos reassentamentos rurais, com o objetivo de prover à comunidade informações básicas de solos e da aptidão agrícola das terras.

### Área de Estudo

Localizada no município de Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso, próximo ao distrito de Água Fria e vila João Carro, a área de estudo com 15.286 há, insere-se nos vales das bacias hidrográficas dos rios Casca e Manso. O clima do distrito de Água Fria, segundo Köppen 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 1800 mm.

A região inseri-se no Domínio Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, na unidade de relevo Planalto dos Guimarães, contendo as subunidades Chapada dos Guimarães e Planalto do Casca. (WERLE & SILVA, 1996). A unidade Chapada dos Guimarães, compreende o plano de cimeira do Planalto, é sustentada por espessa camada detrítico-laterítica, com altitudes entre 600 até 800m e delimitada por escarpas. O Planalto do Casca ocupa a parte noroeste, em posição topográfica mais rebaixada que a chapada. Caracteriza-se pelo acentuado rebaixamento erosivo, comportando cotas altimétricas entre 350 e 600m.

Os rios Manso, Casca e Quilombo são os principais cursos de água da área. O Manso corre encaixado entre siltitos e arenitos, praticamente sem formar planícies de inundação, o Casca e Quilombo, em toda a extensão dos reassentamento foram cobertos pelo espelho de água reservatório.

#### **METODOLOGIA**

Encaminhados para análises químicas, físicas e mineralógicas. Além da observação “in loco” de 517 pontos checados no campo. Em cada um dos pontos de amostragem foram observados: a cor e textura do solo, relevo local, altitude, vegetação natural, situação atual, formação geológica e litoestrutura, erosão e intensidade de atração magnética do solo. Esses pontos foram marcados com o GPS e posteriormente transferidos para a base cartográfica na escala de 1:20.000. Para as descrições morfológicas A metodologia adotada partiu da geração de dados básicos no campo através de mapeamentos temáticos do meio físico, com posterior conversão dos mapas analógicos para o meio digital. Como material cartográfico básico, utilizou-se cartas planialtimétricas com curvas reambuladas (escala 1:20.000), ortofotocartas escala 1:20.000, fotografias aéreas 1:20.000 e aparelho de GPS (Garmin 12). A base cartográfica foi trabalhada em ambiente SIG, obtendo-se, dessa forma, as bases cartográficas digitais em escala 1:20.000 para cada reassentamento. Essa base foi utilizada juntamente com as fotografias aéreas como material cartográfico básico nas etapas de prospecção e mapeamento.

A prospecção e identificação dos solos foi executada com intenso trabalho de campo, com observações a pequenos intervalos, que permitiram visualizar a seqüência de distribuição dos solos na paisagem e estabelecer a legenda preliminar, levando-se em conta relevo, declividade, erosão, drenagem, pedregosidade, rochiosidade e vegetação original, correlacionando-os sempre com a paisagem e a litoestrutura, sendo que os detalhes julgados de interesse foram registrados fotograficamente.

A legenda de solos foi elaborada com base na coleta de 81 amostras extras dos horizontes A e B e de 15 perfis trincheiras completos de solos, que foram empregadas as normas e critérios constantes no Manual de descrição e coleta de solo no campo (LE MOS & SANTOS, 1996) e nos preceitos contidos na definição e notação de horizontes e camadas do EMBRAPA solo, (1998). As amostras coletadas foram enviadas aos laboratórios da Embrapa Solos, para determinações analíticas conforme (EMBRAPA, 1997) e a classificação dos solos obedeceu o Sistema brasileiro de classificação de solos (EMBRAPA, 2006).

#### **RESULTADOS**

Os trabalhos de campo foram orientados para verificação da diversidade dos aspectos físicos da paisagem, das atividades antrópicas, dos problemas de degradação e conflitos relacionados ao uso dos recursos naturais. Considerou-se também, o histórico socioeconômico e ambiental da região. Quanto à fisiografia na área dos reassentamentos, existem basicamente duas situações bem definidas, nas áreas próximas aos cursos d'água, de cotas altimétricas mais baixas e vegetação predominante de mata, o relevo é normalmente suave ondulado a ondulado, com declives variando entre 5 e 20%. Nas partes mais elevadas, com vegetação de cerrado ou cerradão, o relevo é plano a suave ondulado, com declividades geralmente entre 2 e 8%.

A vegetação predominante é o cerrado tropical subcaducifólio e suas variações de diferentes portes. Restrito a algumas posições da paisagem ocorre o cerradão tropical subcaducifólio e a floresta de galeria. Nas áreas sujeitas a influência de 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 ou cerradão. Também existe vegetação de campo constituída de gramíneas adaptadas a excesso de água no solo. O



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.

Na região a geologia aflorante é de arenitos das formações Furnas, Ponta Grossa, Botucatu, Bauru e Grupo Cuiabá (BORGHI.2003; BARROS et al.1982). A região foi alvo de estudos por Borghi.(1997, 1998 e 2003), que além de dedectar novas informações

estratigráficas a serem incluídas no mapeamento de OLIVEIRA & MUHLMANN, (1967), sugeriu a inclusão da região de Chapada dos Guimarães como patrimônio mundial, por abrigar sítios geológicos raros, cujos registros são representativos de um passado remoto. O material de origem dos solos é constituído basicamente de coberturas arenosas derivadas essencialmente de arenitos das formações acima citadas que são bastante diversificados e heterogêneos.

Embora na área dos reassentamentos rurais ocorram extensos areais com predomínio de arenitos diversos finos e médios, a formação Botucatu pode ocorrer na forma de intertrapes com basaltos, a formação Ponta Grossa apresenta intercalações de siltitos, argilitos e delgados níveis conglomeráticos, a Formação Marília apresenta arenitos argilosos, calcíferos em diferentes horizontes e, subordinadamente níveis de siltitos e argilitos, enquanto o Grupo Cuiabá entre outros componentes, apresenta xistos, quartzitos, metavulcânicas ácidas e básicas, metaconglomerados, mármore, calcíticos e dolomítico e presença de veios de quartzo.

A diversidade do material geológico tem reflexos diretos nas propriedades e atributos dos solos, como textura, fertilidade e cor, como é o caso de alguns Neossolos Quartzarênicos, cuja variação da cor esta relacionada a variação do próprio arenito e a maior ou menor permanência de umidade no solo. As principais classes definidas em função das descrições morfológicas, análises físicas e químicas dos perfis coletados foram: Neossolo Quartzarênico órtico típico e plíntico; Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico e plíntico; Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico; Latossolo Vermelho distrófico típico e plíntico; Latossolo Vermelho distróferrico típico; Nitossolo Vermelho distrófico; Plintossolo Pétrico litoplíntico; Plintossolo Argilúvico alítico e distrófico; Plintossolo Háptico distrófico;

Argissolo Vermelho distrófico típico, abrupção e plíntico; Argissolo Vermelho Amarelo distrófico típicos, abrupção e plíntico; Luvisso Háptico Órtico, solos intermediários entre a classe do Neossolo Quartzarênico e Latossolo, Neossolo Litólico distrófico e Cambissolo Háptico Tb distrófico, que ocorrem associados a Afloramentos de Rocha (CALDERANO FILHO et. al, 2007).

Relacionados as Formações Botucatu e Bauru encontra-se Latossolo vermelho-amarelo distrófico típico; Latossolo vermelho distrófico típico e plíntico e Latossolo vermelho distróferrico típico, em maioria de textura média, sob vegetação de cerrado e cerradão, relevo plano e suave ondulado. Além de Nitossolo

vermelho distrófico típico e Nitossolo vermelho eutróferrico latossólico, ambos de textura argilosa, sob vegetação de cerradão e relevo ondulado. Enquanto os Nitossolos vermelhos e o Latossolo vermelho distróferrico ocorre de forma restrita no reassentamento Mamede, onde aflora dique de rocha básica relacionado com as Formações Botucatu e Bauru, os outros solos se distribuem pelos demais reassentamentos.

Os Neossolos Quartzarênicos foram observados em várias posições e situações na paisagem estando, portanto, relacionados tanto com os arenitos Bauru, Botucatu e Furnas quanto por depósitos aluvionais do Quaternário, este último de baixa ocorrência na área em estudo. Nesta classe ocorrem solos de cores vermelho, amarelo claro e cinza esbranquiçado, os de cor vermelha estão relacionados aos arenitos Bauru e Furnas, indicando ainda influência da hematita, os de cor amarelo claro (telha) estão relacionados ao arenito Botucatu e os de cor cinza esbranquiçado estão relacionados com o tempo de permanência de água no solo.

Nas posições mais elevadas da paisagem predomina Neossolo quartzarênico órtico, em sua maioria vermelho e excessivamente drenados. Nas posições intermediárias ocorrem tanto os Neossolos órticos típicos como plínticos, e os intermediários com a classe dos latossolos que diferenciam-se destes por apresentar teor de argila ligeiramente superior em profundidade, com cores vermelho, amarelo, vermelho-amarelo e cinza esbranquiçado, essa última sempre relacionada as áreas de maior acúmulo de água e umidade. No reassentamento Quilombo, em duas amostras constatou-se Neossolo quartzarênico eutrófico relacionados à arenitos calcíferos ou com lentes calcáreas, como os da



Formação Marília. Nas posições mais baixas da paisagem sujeitas a maior umidade predomina Neossolo quartzarênico hidromórfico típico ou plíntico. É nestas áreas que os agricultores locais preferem instalar suas lavouras, conhecidas como roça de toco. Devido a posição destes solos na paisagem há um maior acúmulo de matéria orgânica no horizonte superficial que é mais espesso, e mais fértil que em outros locais, maior teor de umidade devido a presença da mata ciliar e ocorrência de solos eutróficos.

Relacionados com as Formações Ponta Grossa e Marília encontra-se Argissolo vermelho distrófico típico, abrupático ou plíntico e Argissolo vermelho-amarelo distróficos típico, abrupático ou plíntico, de textura média, média/argilosa ou argilosa, que ocorrem em posições intermediárias da paisagem sob condições de relevo suave ondulado e ondulado e vegetação de cerrado com babaçu, distribuem-se em todos os reassentamentos, ocupando áreas pequenas associados a

outros solos, sendo utilizados em cultivos de subsistência (roça de toco).

Distribuídos em várias posições da paisagem e por todos os reassentamentos, ocupando áreas onduladas e suavizadas, inclusive posições de surgente, encontram-se plintossolo argilúvico alítico ou distrófico; plintossolo háplico distrófico, plintossolo pétrico litoplíntico, com textura e fertilidade variável, constatando-se desde solos arenosos até argilosos, distróficos, eutróficos e álicos. No campo, observou-se em posições elevadas que na mesma cota altimétrica onde havia Neossolo quartzarênico e plintossolo, a vegetação do plintossolo era um cerrado fraco com campo ou gramíneas, como o capim colchão ou de burro. Nesse caso a vegetação parece ser um bom indicador e separador da classe de solo, pois onde o solo apresenta excesso de umidade próximo a superfície a vegetação dominante é de gramíneas ou cerrado fraco com campo. Tanto o Neossolo lítico como o Cambissolo háplico ocorrem de forma restrita, associados a afloramentos de arenitos e rocha básica.

### CONCLUSÃO

Com os resultados da legenda preliminar pode-se concluir que existe relação estreita entre a rocha o solo suprajacente a ela e a vegetação, evidenciado pela composição mineralógica, textura e fertilidade dos solos. O conhecimento da litologia da área, neste caso, pode contribuir sobremaneira no entendimento da distribuição dos solos na paisagem. Serão

acrescentados, na legenda definitiva dos solos, informações acerca das classes mineralógicas que poderão auxiliar, particularmente, no manejo da fertilidade dos solos.

### REFERÊNCIAS

BORGHI, L. & MOREIRA, M.I.C. 1997. 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., Barra do Garças, MT. *Boletim de Resumos*. Rio de Janeiro, Gráfica da UERJ, p.4-5.

BORGHI, L. & MOREIRA, M.I.C. 1998. 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*, 4: 22-31.

Leonardo Borghi "Proposta de Sítio Geológico do Brasil para Registro no Patrimônio Mundial" (World Heritage Committee-Unesco). Comissão Brasileira De Sítios

Geológicos e Paleobiológicos (Dnrm-Cprm-Sbg-Abc-Sbp-Iphan-Ibama-Sbe-Abequa); <http://www.unb.br/ig/sigep/propostas/ChapadaGuimaraes.htm>, acessado em dezembro de 2006).

CALDERANO FILHO, B., DONAGEMMA, G. K., Granato, A. A., Calderano, S. B., Silva, J. S., Pereira, L. A., Miranda, E. A., Mello, J. B., Costa, M. R. Levantamento de Solos dos Reassentamentos Rurais AP-Manso no Município de Chapada dos Guimarães, Estado de Mato Grosso. Rio de Janeiro, 2007. 55 p. (Embrapa-Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro: Embrapa - CNPS; Brasília, DF: Embrapa SPI, 1 2006. 305 p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1979. 1 v.

LEMOS, R. C.; SANTOS, R. D. dos. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 3.ed. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; [Rio de Janeiro: EMBRAPA] - Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1996. 83 p.

OLIVEIRA, M.A.M. DE & MUHLMANN, H. 1967. Observations on the geology of Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. *In*: Bigarella, J.J. (ed.), Problems in Brazilian Devonian geology. Curitiba. Boletim Paranaense de Geociências, 21/22: 57-61.

OLIVEIRA, M.A.M. DE & MUHLMANN, H. 1965. Geologia de semidetalhe da região de Mutum, Jaciara, São Vicente e Chapada dos Guimarães. Relatório técnico da PETROBRAS, 63p. (Documento interno, N° 300.)

WERLE, Hugo J. S. e SILVA, Mauricio A. da. (1996). Unidades do Relevo de Mato Grosso: Uma Proposta de Classificação. I Simpósio Nacional de Geomorfologia, UFU, Uberlândia.