

# DINÂMICA HÍDRICA EM CAMPOS DE MURUNDUS

Prudêncio Rodrigues de Castro Júnior<sup>1</sup>; Pierre Girard<sup>2</sup> & Cátia Nunes da Cunha<sup>3</sup>

**Resumo** - Esta pesquisa revela a relação entre os campos de murundus e o regime pluvial. Paisagens típicas do cerrado brasileiro, possuem grande importância para a conservação das águas de superfície e da biodiversidade, por estarem diretamente ligados aos cursos d'água formadores das bacias hidrográficas, bem como, por abrigar numerosas espécies florísticas e faunísticas típicas do cerrado. Foram analisados dois campos brejosos com microrrelevos construídos por térmitas em colinas amplas representativas do Planalto dos Parecis, com o objetivo de conhecer a dinâmica da água nestas paisagens, utilizando-se de levantamentos piezométricos e pluviométricos. Verificou-se a presença de dois lençóis, um suspenso com características sazonais e outro perene e profundo, separados por uma camada argilosa confinante. Os solos mantêm-se saturados ou supersaturados em água nos meses chuvosos, o nível freático rebaixa-se lenta e continuamente nos meses secos a uma taxa média de 17% ao mês. Recentemente a drenagem dos lençóis por meio da escavação de uma rede de drenos permitiu a prática da agricultura mecanizada nessas áreas naturalmente impróprias. A pesquisa fornece subsídios para avaliar o impacto ambiental desta prática que poderia levar a intermitência dos cursos d'água formadores do Rio Telles Pires atualmente perenes.

**Abstract** - This research reveals the relation between the *murundus* fields and the pluviometric regime. A typical landscape of the Brazilian savanas (locally called cerrado), these murundus are important to water and biodiversity conservation because they are directly linked to runoff generation in first order streams and, as well, they shelter numerous species of the flora and fauna of the cerrado. Two water saturated *murundus* fields, with microreliefs constructed by termites in rolling plains, representative of the “Planalto dos Parecis”, were analyzed with the aim of investigating the water dynamics in these landscapes. To do so, piezometric and pluviometric measurements were done. Two water tables were observed: a seasonal shallow suspended water table and a perennial deeper one, separated by a confining clay layer. The soil stay saturated or

---

<sup>1</sup> Geólogo, Doutor em Geografia Física, Deptº Geografia, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa, s/nº, Coxipó, 78.060-900 – Cuiabá, MT. Fone 65 615 8482. prudencio@vsp.com.br

<sup>2</sup> Geólogo, Doutor em Recursos Minerais, Coordenador da Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correia da Costa s/n, Coxipó, 78060-900 Cuiabá-MT, tel/fax: 65 615 8878, pierreg@cpd.ufmt.br

<sup>3</sup> Bióloga, Doutora em Ecologia, Deptº Botânica e Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Correa, s/nº, Coxipó, 78.060-900 – Cuiabá, MT, Fone: 65 615 8877 catianc@cpd.ufmt.br

super-saturated with water during the rainy months while the deeper water table lowers slowly and continuously during the dry months at a rate of 17% per month. Recently, the drainage of these water tables by means of an excavated drain network allowed mechanized agriculture to be practiced in these naturally improper areas. The findings of this research lay the bases to assess environmental impacts caused by such a practice which could lead to intermittent flow regimes in the otherwise perennial water head of the Telles Pires River.

**Palavras-Chave** - águas de superfície; microrrelevos; murundus.

## INTRODUÇÃO

A Amazônia matogrossense constitui-se em uma grande fronteira agrícola em expansão, que vem sendo colonizada a partir da década de 70, principalmente por brasileiros vindos do sul do País. A rápida ocupação deste território vem se realizando às custas de grandes desmatamentos da Floresta Amazônica, abrindo espaço para a agricultura mecanizada, a pecuária e a urbanização.

Neste processo de ocupação, as transformações da paisagem vão além da perda da biodiversidade e das alterações climáticas, podendo modificar a própria estrutura dos solos. As conseqüências, em termos de compactação e erosão dos solos, assoreamento dos cursos d'água e comprometimento dos recursos hídricos, são amplamente observáveis, mas o seu desenvolvimento e as conseqüências econômico-ambientais são ainda desconhecidas.

Fato notável é o rebaixamento do nível freático de campos de murundus, extensas áreas brejosas com microrrelevos, por meio da escavação de uma rede de canais, visando ampliar os espaços de agricultura, como vem ocorrendo em vários municípios do norte de Mato Grosso, no Planalto dos Parecis.

Esta forma de ocupação e manejo do solo vem se constituindo cada vez mais em uma questão polêmica junto aos diversos setores atuantes na região, especialmente no que diz respeito às relações custo/benefício ambiental, ao tempo de duração do benefício, à reversibilidade das transformações negativas ou impactos negativos e dos possíveis impactos ecológicos que podem se manifestar ao nível da estrutura pedológica, das mudanças climáticas, dos recursos hídricos, da conservação da biodiversidade e, conseqüentemente, ao desenvolvimento sustentável.

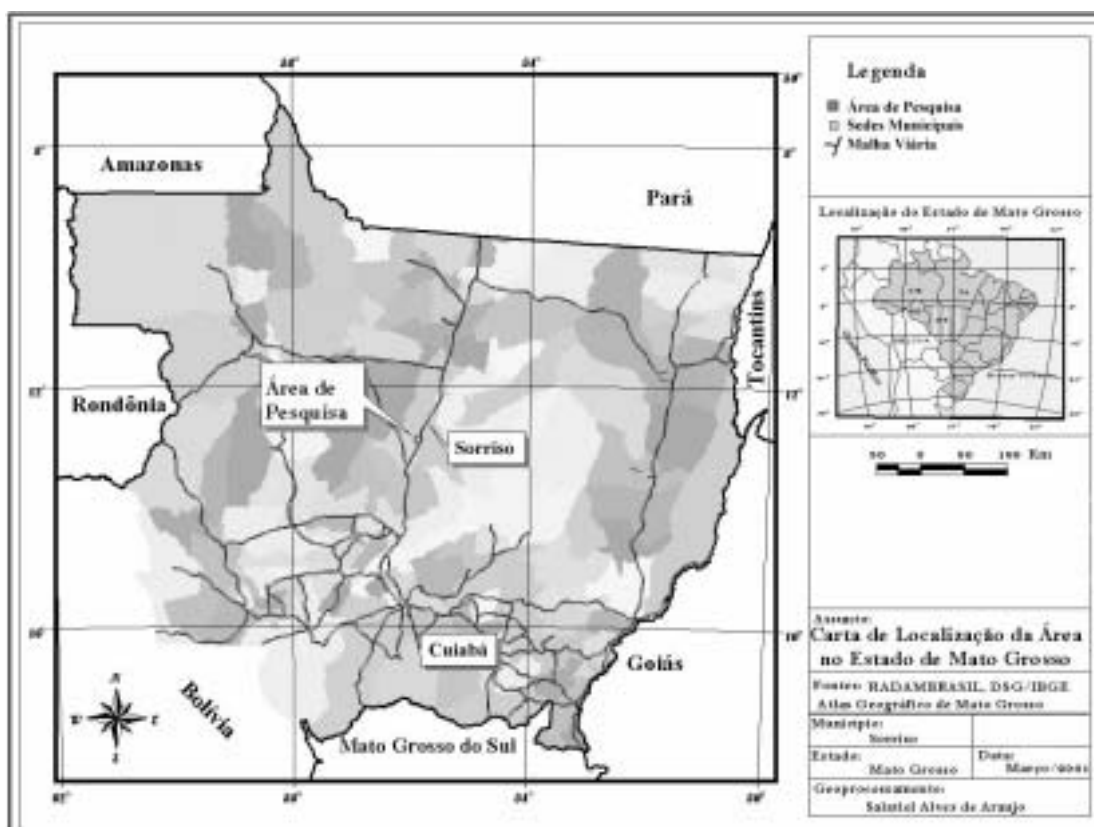
O objetivo geral desta pesquisa consiste em conhecer a estrutura pedológica e a dinâmica da água em campos de murundus na bacia do médio Teles Pires, na transição do cerrado para a floresta amazônica, área de ecótono ou tensão ecológica, no Planalto dos Parecis, e suas relações com as variações pluviométricas, visando a compreensão acerca do funcionamento hídrico destas paisagens e de seus solos.

Para alcançar o objetivo geral formulou-se os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar o substrato geológico, solo, relevo, vegetação, clima e uso do solo;
- Reconhecer as ocorrências dos campos de murundus e estudar duas áreas-teste, uma com solos drenados e cultivados, e outra com solos não-drenados com vegetação nativa;
- Caracterizar as condições climáticas da área objeto da pesquisa por meio de dados climatológicos de superfície disponíveis (séries históricas);
- Medir as variações do nível freático em um ano hidrológico completo por meio de piezômetros, em dois campos de murundus;
- Indicar sugestões ao uso e manejo adequados aos campos de murundus.

A área de pesquisa localiza-se no estado de Mato Grosso, na unidade morfoescultural Planalto dos Parecis, que abrange aproximadamente 50% da área do Estado, na bacia hidrográfica do médio rio Telles Pires, tributário do rio Amazonas na porção meridional.

Situada geograficamente no município de Sorriso, distrito de Primavera, Fazenda São Fidel, Km 700 da BR 163, nas nascentes do Ribeirão Grande, afluente do rio Teles Pires, entre as coordenadas 55°55'19" W, 12°50'11" S e 55°49'09" W, 12°56'30" S, conforme ilustra a figura n.º 1.



**Figura 1** - Localização e situação geográfica

A área da pesquisa insere-se no âmbito dos sedimentos inconsolidados, areno-argilosos, de cores vermelhas, parcialmente laterizados, de idade terciária e quaternária, denominados por Cobertura Detrito-Laterítica (TQdl), que representando no do estado de Mato Grosso, a unidade geológica de maior expressão areal.

Os campos de murundus estudados localizam-se no Planalto dos Parecis, unidade geomorfológica morfoescultural de maior expressão espacial no estado de Mato Grosso (Ross, 1992), que se estende de forma contínua no sentido oeste-leste, desde a fronteira do estado de Rondônia até o contato com a depressão do Araguaia, configurando o mais extenso divisor das Bacias Amazônica e Platina, (Radambrasil, 1981).

O modelado caracteriza-se pela homogeneidade das formas de relevo, predominantemente tabulares, ou superfícies planas, suavemente onduladas, com aprofundamento de drenagem muito fraco.

Predominam solos do tipo LATOSSOLO VERMELHO AMARELO Distrófico, GLEISSOLOS HÁPLICOS Distróficos, PLINTOSSOLOS ARGILÚVICOS Distrófico e NEOSSOLOS QUARTZARÊMICOS Órticos.

A vegetação original da área é representada pelas fisionomias Savana Arbórea Aberta, com Floresta-de-Galeria e Savana Parque, com Floresta-de-Galeria. No entorno da área, na porção norte, ocorrem os tipos fisionômicos Savana Arbórea Densa e Floresta Submontana, Dossel Emergente.

De acordo com as Unidades Climáticas de Mato Grosso (Tarifa, 1996 e 1998), a área pesquisada classifica-se como Clima Tropical Mesotérmico Quente e Úmido dos Topos de Cimeira dos Chapadões (Unidade III.B), em que os totais pluviométricos variam entre 1.800 a 2.100 mm, apresenta seca estacional moderada entre 250 a 300 mm, abrangendo o período de maio a setembro. Os excessos são de moderados a elevados, apresentando valores entre 800 a 1.100 mm, que predominam durante 6 meses, de novembro a abril.

No Planalto dos Parecis, o solo, em sua maior parte, vem sendo utilizado para o cultivo de soja. Até recentemente as atividades agrícolas restringiam-se aos solos secos, atualmente vem se expandindo aos locais onde o solo se satura em água na estação chuvosa, ou seja, nos campos de murundus, que constituem aproximadamente 15% do Planalto dos Parecis, cujo nível freático vem sendo rebaixado por meio da escavação de uma rede de valetas.

A ocupação desse Planalto, conhecido como norte matogrossense, ou simplesmente *nortão*, iniciou-se na década de 70, como uma estratégia geopolítica do governo militar de ocupar os grandes vazios demográficos do território brasileiro.

A ocupação do norte e do noroeste de Mato Grosso, centro-oeste do Brasil, na Amazônia Meridional, foi feita por famílias, na maioria vindas da região sul do Brasil, especialmente do estado do Paraná, motivados pelo sonho do *Eldorado*, com a esperança de melhorar a condição sócio-econômica e mesmo de enriquecimento.

De acordo com os depoimentos dos produtores locais, a produção durante os primeiros anos de colonização era desanimadora, muitas famílias se arruinavam com os prejuízos e retornavam para o sul, ou se estabeleciam em outras cidades de Mato Grosso.

Vencidos os anos difíceis, contando com o favorecimento das condições do relevo, do solo e do clima, que permitem uma boa utilização da terra, as primeiras melhoras começam a ser percebidas no início da década de 80, quando, além do cultivo do arroz, inicia-se o cultivo da soja, diversificando-se a produção.

As tentativas de utilização dos campos de murundus não foram bem sucedidas, visto que o lento escoamento forma uma lâmina d'água que chega a atingir 10 cm, que se aquece ao sol, favorecendo o desenvolvimento da fauna limnológica, provocando na lavoura doenças fúngicas, como também, não permitindo a operacionalização do solo por meio de tratores e colheitadeiras.

Este problema tem sido resolvido com o rebaixamento do nível freático, por meio da escavação de uma rede de valetas que promovem o escoamento das águas desse lençol suspenso nos horizontes mais superiores do solo e na superfície do terreno, direcionando-as para o canal fluvial.

Desta forma, as águas retidas pelo solo durante as chuvas intensas, que normalmente demandariam 2-5 dias para escoar para o canal fluvial, por meio da rede de valetas escavadas, escoam em apenas algumas horas, eliminando assim, o problema que os solos supersaturados, com lâmina d'água na superfície do terreno, causam para o bom desenvolvimento da agricultura.

Esta técnica vem sendo amplamente adotada nos planaltos matogrossenses, de maneira que atualmente é bem difícil encontrar campos de murundus preservados. Possuindo ampla distribuição geográfica em nosso País, são bem distribuídos nos cerrados do Brasil Central, ocorrendo em campos aluvionares inundáveis das planícies e depressões, bem como em campos brejosos de encosta de planaltos e serras. Apresentam-se com formas circulares com raio ou comprimento de rampa de até 10 m e altura ou amplitude de até 2 m, nucleados por cupins, recobertos por vegetação lenhosa típica de cerrado que contrasta com os campos-limpas circundantes.

Dependendo do lugar onde ocorrem, esses microrrelevos recebem várias denominações, sendo *murundu* a mais comum e amplamente empregada no Brasil Central, com as variantes de *murundum* e *morundu* (Diniz de Araújo-Neto 1981, Diniz de Araújo-Neto *et al.* 1986, Furley 1985 e 1986, Pentead-Orellana, 1980 e Oliveira-Filho 1988), do dialeto quimbundo, segundo Ferreira (1975), significa o mesmo que montículo ou montão. Na serra da Canastra (MG) é conhecido como *covoal* (IBDF & FBCN 1981), no Pantanal Matogrossense e na Depressão Cuiabana são comuns as denominações de *morrote*, *cocoruto*, *capãozinho* e *ilha* (Cunha *et al.* 1983). Na Planície do Araguaia, entre os estados de Goiás e Mato Grosso é conhecido como *varjão* e também como *monchão* (Eiten, 1983).

São mais conhecidos em áreas periodicamente inundáveis como a Planície do Bananal (Radambrasil 1981), Planícies e Pantanaís do Médio e Alto Guaporé (Radambrasil, 1982) e Planícies e Pantanaís Matogrossenses (Radambrasil, 1982), bem como na Depressão Cuiabana (Oliveira-Filho, 1988), no Planalto dos Parecis, Planalto dos Guimarães, Planalto Central Goiano (Eiten 1983, Embrapa 1978, Penteadó-Orellana 1980, Furley 1985e Diniz de Araújo-Neto e 1986) e no Planalto Dissecado do Sul do Pará (Eiten, 1983).

Trabalhando nos mesmos campos brejosos de encosta da serra do Roncador (MT), Mathews (1977) formula a teoria mais elaborada e detalhada acerca da origem e formação dos murundus pela atividade das térmitas. Essa teoria pressupõem 3 fases distintas: 1.<sup>a</sup>) uma espécie de cupim mais tolerante aos solos úmidos, a *Armitermes cerradoensis*, instala-se no campo durante o período seco, construindo um pequeno ninho na base do tufo de uma gramínea; 2.<sup>a</sup>) a colônia de *Armitermes cerradoensis* morre, o cupinzeiro se desestrutura, e o monte de terra continua a ser aumentado nas estações úmidas por *Anoplotermes* sp e por minhocas, podendo ser colonizado por plantas menos tolerantes aos encharcamentos; 3.<sup>a</sup>) nos montes de terra maiores e durante as estações secas mais prolongadas, uma terceira espécie de cupim, a *Cornitermes snyderi* se instala, construindo cupinzeiros bem mais volumosos e pouco tolerantes aos encharcamentos, exigindo uma plataforma maior e mais seca. A partir daí os cupinzeiros de *C. snyderi* são permanentemente atacados e destruídos total ou parcialmente por tamanduás e tatus e, constantemente reparados ou reconstruídos pela mesma colônia ou por novas, durante longos períodos, formando montes de terra cada vez maiores ao redor dos cupinzeiros, que passam a ser ocupados por plantas lenhosas de cerrado, que fornecem abrigo e alimentação para os cupins e outros animais, especialmente nos períodos de alagamento. A uniforme distribuição dos murundus nos campos brejosos reflete, segundo Mathews (1977), a divisão dos territórios de forrageamento, que são hostis entre si.

Estudando os murundus de campos brejosos de encosta, também conhecidos como veredas, na Fazenda Água Limpa, próximo ao Distrito Federal, no Planalto Central Goiano, Penteadó-Orellana (1980) considerou a evolução paleoclimática das paisagens do Brasil Central durante o período Quaternário, mais especialmente da época Holoceno, para explicar a formação dos microrrelevos. Segundo a autora, os murundus surgiram em antigas rampas colúvias onde o paleossolo teria sido seccionado na parte inferior das encostas por reentalhamento erosivo no último período úmido durante os últimos 2.500 anos, sendo os murundus relíquias de um paleorrelevo que remanescem nos sítos onde se instalaram os cupinzeiros.

Posteriormente, Furley (1985, 1986) e Diniz de Araújo-Neto *et al.* (1986), estudando com maior detalhe os mesmos campos de murundus da Fazenda Água Limpa no Planalto Central Goiano, analisando a configuração e distribuição dos microrrelevos e os solos, o regime do lençol freático, a vegetação e a atividade de cupins nos murundus e nas superfícies intermurundus,

consideram 4 fatores que contribuem com a formação dos murundus: 1.º) a ação erosiva da água superficial; 2.º) cimentação do solo por atividade de insetos; 3.º) afloramentos lateríticos ou de outro material rochoso e 4.º) cobertura vegetal que tende a reter maior volume de solo.

Levando em conta esses fatores, o escoamento superficial difuso das águas pelas encostas promove a escavação de canais, formando pequenos sulcos, acentuando pequenas diferenças na superfície original, que era recoberta por cerrado durante o último período seco, ou seja, durante a época Holocênica, iniciada por volta de 10.000 anos atrás. O clima cada vez mais úmido vem favorecendo o avanço dos campos brejosos encosta acima, provocando a retração dos cerrados. A elevação do nível freático até o extravasamento da água em níveis cada vez mais alto, em fluxo difuso na superfície das encostas, formam pequenos sulcos entrelaçados, destacando novos murundus nas margens da vegetação de campo limpo que faz contato com o cerrado. Dessa forma, os murundus são relíquias do relevo, do solo e do cerrado primitivo.

Examinando atentamente os fatores que participam da origem e da formação dos murundus, sintetizando esse complexo processo, Oliveira-Filho (1988) concorda com Araújo-Neto *et al.* (1986) e Furley (1986) no que diz respeito ao papel fundamental que a erosão diferencial desempenha na formação dos campos de murundus de encostas, unidades de relevo pertencentes a planaltos e serras, formados por processos degradacionais, especialmente por erosão hídrica, já que os processos de escoamento superficial e ressumagem da água ocorrem somente nas superfícies intermurundus.

Entretanto, para o caso dos campos de murundus de aluvião, ou campos aluvionares inundáveis, como os do pantanal matogrossense e planície do Araguaia, unidades geomorfológicas em que os relevos formam-se por processos agradacionais, ou seja, por deposição de sedimentos, bem como os embaciados no interior das depressões, não se aplica a hipótese da erosão diferencial. Para essas planícies inundáveis que vem passando por sedimentação, os murundus elevam-se acima do nível das inundações e a partir do leito da planície, neste caso, a atividade biológica dos cupins desempenha papel fundamental, senão determinante, na formação dos microrrelevos. O estudo dos murundus de solos secos, raros e pouco conhecidos, podem contribuir para o esclarecimento do papel dos cupins, bem como da erosão diferencial na formação de microrrelevos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Os campos de murundus referidos nesta tese, caracterizam-se por constituir extensas áreas brejosas ou alagadiças com gramíneas, freqüentemente com ilhas esparsas de cerrado, nucleados por cupins, similares aos *covoais*, também denominados de *monchões* e *cocorutos*, importantes sob o ponto de vista da ecologia, pois apresentam indícios da evolução do gradiente vegetacional do cerrado, nítidas relações entre fauna e flora, íntima ligação com a perenização das nascentes e dos

cursos d'água e interdependência com o regime climático (Mathews, 1977; Pullan, 1979; Pentead-Orellana, 1980; Embrapa, 1982; Funchi, 1985; Eintein, 1983; Furley, 1985-1986; Araújo Neto, 1981; Araújo Neto, Furley & Johnson, 1986; Oliveira-Filho, 1988; Correa, 1989 e Oliveira-Filho & Furley, 1990).

Até recentemente, no estado de Mato Grosso, evitou-se a ocupação e manejo de áreas com o nível freático na superfície do terreno durante vários meses do ano, características que impõem sérias limitações ao uso, especialmente por ocasião da colheita, no final do período das águas, quando os solos encontram-se supersaturados. Contudo, visando maior produção agrícola, estas áreas, depois de drenadas, vem sendo cada vez mais utilizadas, desconhecendo-se quais as conseqüências que esta interferência trará ao ecossistema.

Uma seqüência de cinco estágios de trabalho orientou o desenvolvimento desta pesquisa. As atividades principais definem os procedimentos e técnicas utilizadas.

### **Compartimentação Morfopedológica**

As atividades desenvolvidas neste estágio foram direcionadas para a compartimentação do meio físico, levando-se em conta principalmente as características do substrato geológico, do relevo e dos solos, utilizando-se dados disponíveis de reconhecimento de campo, correspondendo ao primeiro nível de tratamento metodológico, destacando-se os seguintes procedimentos:

Esta identificação foi realizada primeiramente por meio de interpretação de fotografias aéreas na escala de 1:60.000, da USAF, 1966, e imagens Landsat em escala 1:100.000. A data da tomada das fotos favorece o trabalho, visto que naquela época não havia qualquer forma de uso ou ocupação do solo, portanto a vegetação pode ser vista em sua forma nativa e os campos de murundus apresentam-se com um padrão textural distinto de outras paisagens.

As observações de campo, completadas por fotointerpretação, permitiram a delimitação mais precisa dos compartimentos morfopedológicos.

Com base em imagens de satélite e checagem em campo foi elaborado o mapa de uso do solo, em escala 1:75.000.

### **Caracterização das Coberturas Pedológicas**

As atividades desenvolvidas no estágio anterior permitiram a escolha de uma microbacia representativa, para a caracterização detalhada da cobertura pedológica em topossequências, e definição do sistema pedológico, tido como uma porção da cobertura pedológica que, por suas estruturas e por suas dinâmicas, constitui uma unidade, dentro da abordagem proposta pela análise estrutural (Ruellan & Dosso, 1993).



A compartimentação morfopedológica juntamente com o mapa de uso do solo constituiu a base para a escolha de eixos para levantamento de topossequências representativas. O primeiro por indicar os compartimentos com solos hidromórficos, e o segundo, por indicar as áreas drenadas e as não drenadas. Foram selecionadas duas topossequências, uma em uma vertente com solos drenados e outra vertente, na mesma microbacia, com solos hidromórficos não drenados, para estudos comparativos.

O levantamento e representação das topossequências foram desenvolvidos segundo um roteiro de atividades, cuja seqüência é sintetizada a seguir:

- a) Escolha da microbacia a ser investigada, por meio de imagens de satélite e reconhecimento de campo;
- b) Investigação de subsuperfície através de sondagem a trado, ao longo da transeção escolhida para a caracterização morfológica dos principais horizontes pedológicos e suas relações espaciais e laterais ao longo da vertente. Levantamento expedito do perfil topográfico da transeção, com utilização de clinômetro, metro e trena;
- c) Complementação das atividades de campo com sondagens adicionais para identificar e situar melhor as transições laterais entre os horizontes pedológicos;
- d) Abertura de trincheiras em pontos-chave para descrição morfológica detalhada dos horizontes pedológicos, suas transições verticais e laterais e coleta de amostras deformadas para análises laboratoriais dos horizontes-guia;
- e) Representação gráfica final das topossequências.

### **Comportamento Hídrico das Vertentes e Definição do Sistema Pedológico**

O estudo de topossequências permitiu identificar as características morfológicas relacionadas ao comportamento hídrico dos solos para deduzir as direções dos fluxos da água infiltrada e escoada superficial e subsuperficialmente (Salomão, 1994), como das conseqüências destes nos próprios solos.

A textura, a estrutura e a geometria e arranjo do sistema poroso são características que constituem a matriz do solo, fazendo parte de sua organização, sendo os principais atributos do solo que condicionam o movimento da água, i.e. os atributos físico-hídricos das coberturas pedológicas. Foram estudados no campo, principalmente através da descrição minuciosa de trincheiras, e em laboratório, por meio de análise granulométrica.

A caracterização do comportamento das águas do lençol freático foi feita através da análise da densidade de fluxo e do gradiente hidráulico em sistemas de aquífero livre. A análise da densidade de fluxo e do gradiente hidráulico foi feita a partir do monitoramento do nível freático em piezômetros instalados na vertente no período de 12 meses.

O resultado das leituras piezométricas foi analisado em relação às precipitações observadas em igual período.

## **Caracterização do Clima**

Para a caracterização climatológica foram utilizados dados da série histórica disponível na área referente ao período de 1986 até 2001, coletados em estações convencionais mantidas pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Sorriso. A análise da homogeneidade destas séries foi feita utilizando-se análise estatística não-paramétrica.

As séries climatológicas (valores normais) serviram de fundamento para a avaliação do balanço hídrico anual da região, pelo método de Thornthwaite-Matter (1955), assim como o comportamento das variáveis do balanço hídrico: precipitação, evapotranspiração potencial, real, deficiência e excedente hídrico.

## **Regionalização dos Campos de Murundus**

Com base nos padrões (formas, textura, tom de cinza) obtidos nas fotos aéreas (USAF, 1966) para as paisagens onde se encontram os campos de murundus. A seguir, esses indicadores foram extrapolados para a bacia e obtidas as áreas similares. Com base no comportamento hídrico das áreas-representativas (drenada e não-drenada) foram adaptados os critérios interpretativos para as áreas similares.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No Planalto dos Parecis é comum a presença de microrrelevos, examinando fotografias aéreas e imagens de satélite, percebe-se que essas paisagens ocorrem contornando as nascentes e cursos d'água de 1ª ordem, que são os cursos d'água formadores da bacia hidrográfica, no caso do Planalto dos Parecis, são formadores da bacia amazônica em sua porção meridional.

Examinando-se as colinas amplas desse planalto, percebe-se que os murundus estão presentes em concentração pequena a média no terço inferior das vertentes, ou seja, na parte mais próxima ao curso d'água, à medida que vai subindo topograficamente os murundus são mais freqüentes, sendo que na parte mais alta da vertente, em que os solos não estão mais sujeitos às inundações sazonais, os murundus são bem mais freqüentes, porém com fisionomia distinta, pois os montículos apresentam-se bem espalhados pelo revolvimento dos tatus e tamanduás, de maneira que a sua altura foi rebaixada e o comprimento de rampa aumentado, de tal forma que um parece tocar o outro, necessitando uma observação bem atenta para individualizar cada montículo.

Nesses casos a vegetação de cerrado espalha-se por toda a superfície do terreno, sem individualizar ilhas como ocorre nos terços médio e inferior da vertente, o estrato graminoso mistura-se ao estrato arbóreo do cerrado. Essas áreas atualmente não estão sujeitas às inundações sazonais, mas a presença desses montículos ou cupinzeiros já abandonados pelas térmitas e

aplanados pelos predadores, indica que anteriormente a inundação sazonal alcançava também aquela parte, devendo, portanto ter ocorrido o rebaixamento do nível freático, o que permite supor que a água disponível no solo está diminuindo.

### **A Cobertura Pedológica**

As coberturas pedológicas com diferenciações lateral e vertical ocorrem sistematicamente na paisagem, constituindo os elementos fundamentais de distinção dos sistemas pedológicos. Constituem-se de horizontes com determinada distribuição espacial na vertente, que apresentam comportamentos hídricos específicos, formando seqüências com evidentes significados genéticos (Boulet, 1984), permitindo caracterizar interflúvios elementares de mesma família, de acordo com o estado de evolução, e cartografa-los de maneira sistemática (Salomão, 1994).

Nesta pesquisa a caracterização das coberturas pedológicas foi feita em duas vertentes representativas em campos de murundus do Planalto dos Parecis, estudadas ao nível de topossequência, dando a indicação da disposição bidimensional dos seus principais horizontes, conforme ilustra a figura nº 2.

Toposequência A



Toposequência B



**Figura 2** - Representação das topossequências com nível freático nas estações seca e chuvosa.

### **Topossequência A**

A topossequência A, localizada em uma vertente na margem direita da cabeceira do ribeirão Grande, considerada como representativa do Planalto dos Parecis, instalada em uma colina ampla, com forma retilínea e muito longa, comprimento de rampa superior a 2500 metros, topo muito amplo e ligeiramente aplanado, com largura em torno de 1000 metros, amplitude de 20 metros. As declividades dessa vertente variam entre 0 - 5% no terço superior, 0,5 - 1,5% no terço médio e de

1,5 - 0% no terço inferior, com rupturas de declives bem discretas, percebidas na elaboração do perfil topográfico sobre papel milimetrado.

A utilização da terra nessa colina vem sendo feita por lavoura de arroz e de soja no terço superior desde 1998, com drenos escavados para o escoamento da água pluvial acumulada na superfície do terreno, parte do terço médio foi desmatado em 1999 para lavoura de soja e no terço inferior encontram-se os campos de murundus preservados.

A cobertura pedológica da parte inferior da topossequência é o PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico, enquanto que na parte média e superior da vertente ocorre o LATOSSOLO BRUNO Distrófico câmbico e o Distroférico plântico.

1. Microrrelevos, cor cinza muito escuro (10YR 3/1), textura argilo-arenosa, estrutura grumosa bem desenvolvida, raízes comuns, bioporos de formigas e cupins, pedotúbulos e porosidade de amontoamento dos agregados, porosidade fissural, porosidade biológica e porosidade tubular fina.
2. Textura argilo-arenosa, cores cinza-escuro (10YR 4/1), bruna escura (10YR 4/2) e bruna (10YR 5/3), serrapilheira e matéria orgânica com raízes finas, agregados arredondados, porosidade comum pequena a muito pequena, ligeiramente plástico e pegajoso, transição gradual plana.
3. Textura argilo-arenosa, com a presença de areia lavada, cor cinza avermelhada escura (5YR 4/2), raízes finas, estrutura em blocos formando poliedros de 30 mm, transição gradual plana.
4. Textura argilosa, cor bruna (10YR 5/3) com manchas claras amarelas e cinzas, com zonas brancas difusas e alongadas, estrutura subangular e prismática, consistência plástica e pegajosa, pedotúbulos comuns, pequenos nódulos vermelhos esparsos, raras raízes, presença de cupins e minhocas, transição plana gradual.
5. Textura argilosa, cor bruna pálida (10YR 6/3), com manchas amareladas, e nódulos vermelhos no terço inferior da vertente, concreções vermelhas endurecidas no terço médio na mesma proporção da matriz, estrutura em blocos subangulares, consistência plástica e pegajosa, transição abrupta no terço inferior e gradual plana no terço médio.
6. Textura argilosa, cor bruna muito pálida (10YR 8/3), com manchas amarelas (10YR 5/6), estrutura granular fraca pequena, grânulos de argila milimétricos, compactos, bem arredondados, ligeiramente plástico e pegajoso.
7. Textura argilosa, cor branca (10YR 8/1), presença de uma camada centimétrica de areia fina que o separa do horizonte subjacente.
8. Textura argilosa, cor branca (5Y 7/6) com manchas e nódulos amarelos e rosados no terço inferior, no terço médio apresenta cor amarela brunada (10YR 6/6) com zonas vermelhas e no

terço superior apresenta cor amarela avermelhada (5YR 6/6) com freqüentes concreções esféricas, duras e vermelhas, estrutura em blocos angulares médios, poucos poros médios, consistência seca macia, consistência úmida muito friável, e molhada é ligeiramente plástica e pegajosa.

### **Topossequência B**

A topossequência B, localizada em uma vertente na margem esquerda da cabeceira do ribeirão Grande, instalada em uma colina ampla, com forma retilínea e muito longa, comprimento de rampa superior a 2400 metros, topo muito amplo e ligeiramente aplanado, com largura em torno de 1000 metros, amplitude de 16 metros. As declividades dessa vertente variam entre 0 - 5% no terço superior, 0,5 - 1,5% no terço médio e de 1,5 - 0% no terço inferior, com ruptura de declive bem discreta, percebida na elaboração do perfil topográfico. A partir da ruptura de declive a declividade torna-se praticamente nula, configurando uma superfície aplanada até o fundo do vale, onde se observa pequeno aumento de declividade.

Trata-se de uma colina que manteve-se recoberta por vegetação nativa até outubro de 2000, quando então foi desmatada para a plantação de arroz, permanecendo intacto apenas o terço inferior, onde o campo de murundus encontra-se preservado.

A cobertura pedológica dominante na base da vertente é o PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico, enquanto que na parte média e superior da vertente ocorre o LATOSSOLO BRUNO Distrófico câmbico e o Distroférico plíntico, da mesma forma como na topossequência anterior.

1. Microrrelevos, cor cinza muito escuro (10YR 3/1), textura argilo-arenosa, estrutura grumosa bem desenvolvida, raízes comuns, bioporos de formigas e cupins, pedotúbulos e porosidade de amontoamento dos agregados, bem como porosidade fissural, biológica e tubular fina.
2. Textura argilo-arenosa a argilosa, cor bruna (10YR 4/3). Estrutura grumosa pequena e granular moderada média, plástico, pegajoso, alguns nódulos de argila, poros pequenos e muito pequenos, raízes finas, transição gradual clara.
3. Textura argilosa, cor bruna amarelada (10YR 5/8), nódulos centimétricos de argila e grânulos milimétricos de plintita endurecida nos níveis profundos do horizonte, estrutura granular fraca que se desfaz em microagregados, ligeiramente plástico, pouco pegajoso, poros muito pequenos onde se desenvolve a plintita, raízes finas, transição difusa a gradual plana.
4. Textura argilosa, cor bruna (10YR 5/3), presença de plintita vermelha (10R 4/8), que alcança a proporção de 50% em relação à matriz nos níveis mais profundos do horizonte, conferindo coloração avermelhada, ligeiramente plástico, pouco pegajoso, estrutura granular fraca pequena, transição gradual plana.

5. Textura argilosa, cores bruna pálida (10YR 6/3), bruno amarelado (10YR 5/8) e amarelo avermelhado (7,5YR 6/8), com grande quantidade de plintita (50%) em relação à matriz, ligeiramente plástico, pouco pegajoso, muitos poros muito pequenos e muitos poros pequenos, raízes raras e muito finas, transição gradual plana.

6. Textura argilosa, cor vermelha (2,5 YR 4/6), nódulos de argila e concreções de óxido de ferro vermelhas (2,5 YR 4/8) e manchas claras de cor vermelha amarelada (7,5YR 6/6) a partir de 4,65 m de profundidade e bruna muito pálida (10YR 7/4) ao encontrar o nível freático.

7. Textura muito argilosa, cores variegadas, cinza (7,5YR 6/1), cinza claro (10YR 6/1) rosada (5YR 7/8) e vermelho (2,5YR 4/8), muito plástica e muito pegajosa.

A característica mais notável destes solos é a presença de concreções ferruginosas formando o horizonte plíntico (do grego *plinthos*, tijolo), ou seja, horizonte de solo contendo mosqueados vermelhos e amarelos, macios quando úmidos, mas que endurecem irreversivelmente quando secam, formando nódulos duros, dentro dos 40 cm, ou até 240 cm, desde que abaixo de horizontes E, com muito mosqueado de redução ou essencialmente petroplíntico é tida como o principal elemento diferencial dos Plintossolos (Embrapa, 1982; Oliveira *et al.*, 1992).

Nas plintitas pode haver concentração de elementos traços, principalmente quando ricas também em manganês e fósforo (Fontes *et al.*, 1985). As raízes têm em geral, dificuldade em se aprofundar nesses sistemas. Não é muito adequado, em especial para plantas perenes, que precisam de água durante o ano todo. (Rezende *et al.*, 1997). Dentro desta classe estão incluídas grande parte das anteriormente denominadas Lateritas Hidromórficas, hoje PLINTOSSOLOS. Apresentam restrições temporárias à percolação da água ou oscilação pronunciada do lençol freático. Sua fertilidade natural é muito variável e nem todo PLINTOSSOLO é hidromórfico.

Nas topossequencias levantadas o horizonte plíntico com concreções endurecidas, está compreendido entre o nível mais elevado e o mais profundo do lençol freático, enquanto que os mosqueados macios vermelhos e amarelos encontram-se nos níveis em que o solo está constantemente saturado.

### **A Dinâmica Hídrica**

O Planalto dos Parecis é composto originalmente por floresta estacional e gradações do cerrado, com maior complexidade onde a gênese climática não possui configuração única. Trata-se de uma área de extensão ou contígua à atuação dos sistemas intertropicais geradores de chuva, mas ao mesmo tempo é tomada pela atuação direta do Sistema Tropical Atlântico Continentalizado que impõem o regime de seca.

Desta forma, a variação da oferta pluvial em um ano é consideravelmente grande, entre menos de 1.000 até 2.000 mm. Com base nos dados da FEMA-MT, Sette (2000), observa que a alteração

da cobertura vegetal no Parecis alcança índices bem elevados, cobrindo no máximo 40%, entretanto, na região desta pesquisa, no médio rio Telles Pires, encontra-se apenas 20% com cobertura vegetal natural, onde o solo é utilizado para pastagens e o plantio de culturas temporárias, principalmente soja, milho e arroz.

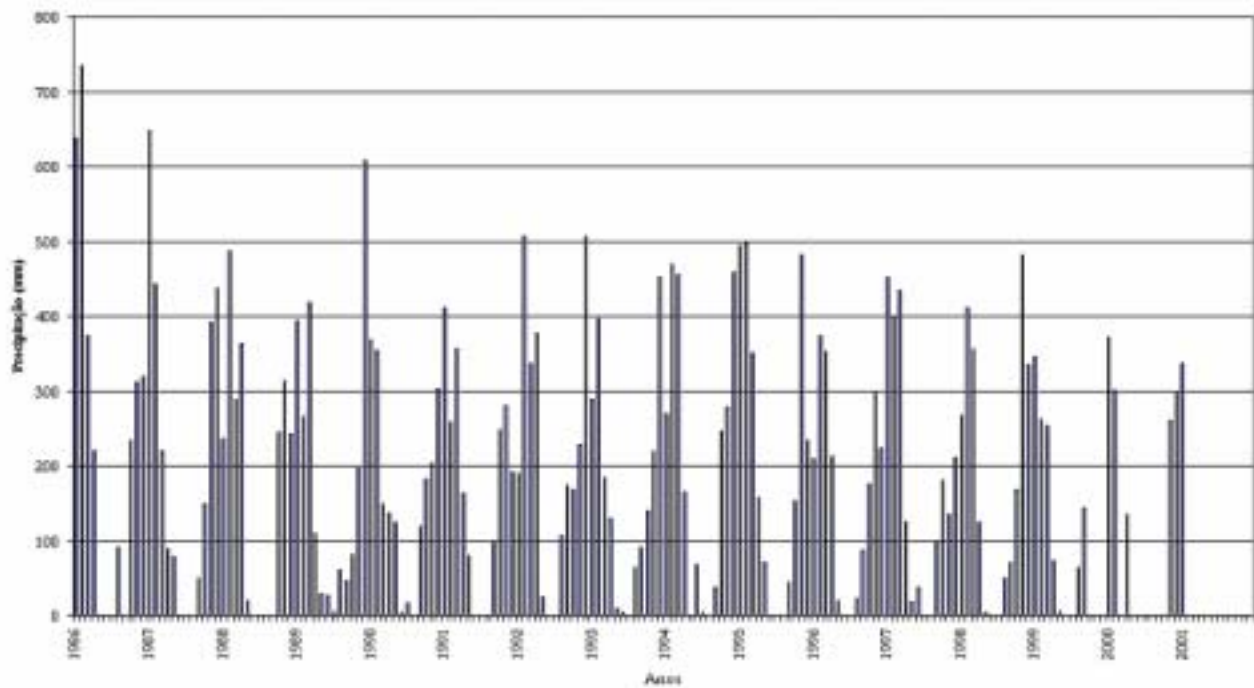
### **A Pluviosidade em Sorriso**

Os dados pluviométricos do município de Sorriso, fornecidos pela Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, correspondentes ao período de 15 anos (1986-2001), mostram que durante esses 15 anos a precipitação média anual foi de 2.262,96 mm, sendo que os anos mais chuvosos foram 1986, com 2918 mm, e 1992 com 2919 mm, e o ano menos chuvoso foi 2000, com 1727 mm.

A distribuição da pluviosidade ao longo do ano impõe ao local uma das características climáticas mais marcantes, qual seja a existência de duas estações bem definidas: chuvosa (verão – outono) e seca (inverno – primavera). Dentro do sistema atmosférico da região, que produz duas estações, a seca compreendendo os meses de abril a setembro, e a chuvosa, entre os meses de outubro a março, observa-se que o período chuvoso estende-se por alguns dias do mês de abril, ocorrendo uma precipitação média de 171,6 mm durante os 15 anos observados, sendo que a maior precipitação observada nesse mês durante esses anos foi de 73 mm em 1999 e a maior foi de 219 mm em 1986, conforme ilustra o gráfico nº 1.

Durante esse período chuvoso, os meses que apresentam as maiores precipitações são dezembro, janeiro e fevereiro, sendo que a maior média dos 15 anos é encontrada no mês de fevereiro, com 410,4 mm. Precipitações excepcionais quase habituais ocorreram em janeiro e fevereiro de 1986, com 638 mm e 734 mm respectivamente, janeiro de 1987 com 648 mm e dezembro de 1999 com 657 mm.

**Gráfico 1** – Pluviometria Mensal de 1986 a 2001

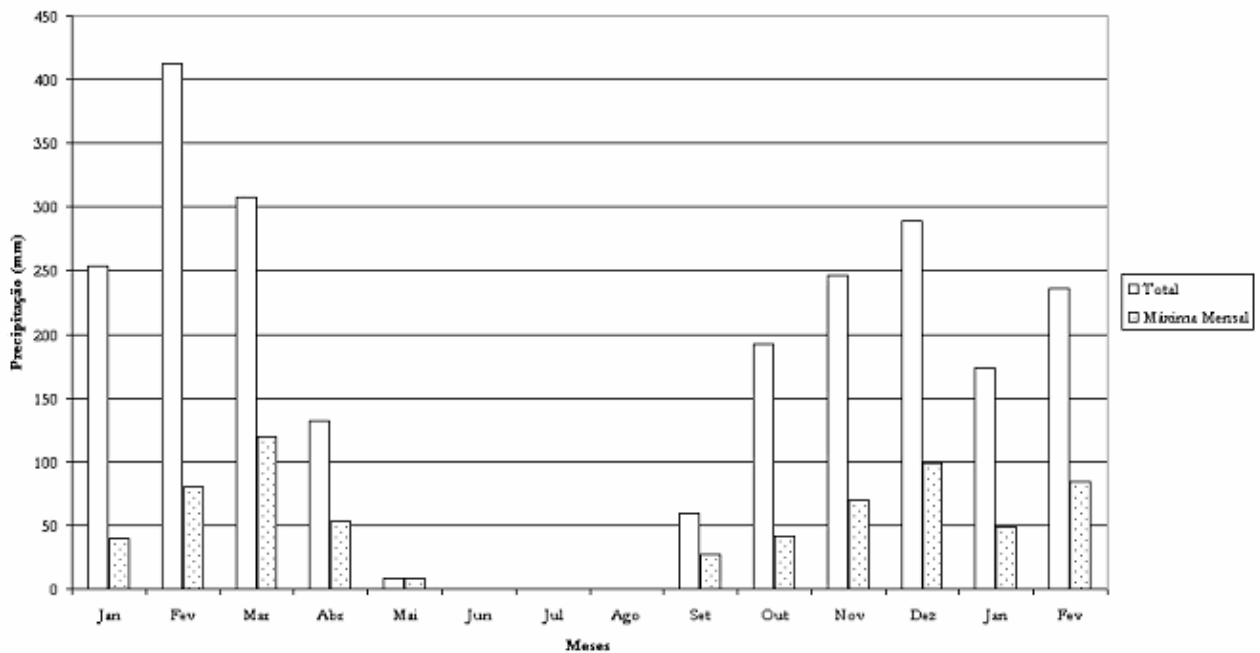


Durante esse período chuvoso, os meses que apresentam as maiores precipitações são dezembro, janeiro e fevereiro, sendo que a maior média dos 15 anos é encontrada no mês de fevereiro, com 410,4 mm. Precipitações excepcionais quase habituais ocorreram em janeiro e fevereiro de 1986, com 638 mm e 734 mm respectivamente, janeiro de 1987 com 648 mm e dezembro de 1999 com 657 mm.

O período seco, compreendido entre os meses de abril a setembro, apresenta as menores precipitações nos meses de maio, junho, julho e agosto, registrando-se durante os 15 anos em análise, as respectivas médias de 31,8 mm, 9,2 mm, 1,6 mm e 30,4 mm, sendo comuns os anos em que durante esses meses não se registrou nenhuma precipitação. Durante todo o período seco, de abril a setembro, registra-se em média o total de 315 mm, sendo que as menores precipitações médias encontram-se nos meses de junho e julho com os valores respectivos de 9,2 mm e 1,6 mm, conforme ilustra o gráfico nº 2.



**Gráfico 2 - Pluviosidade Total Mensal**  
Período: Janeiro de 2000 a Fevereiro de 2001



## A Água no Solo

A água da chuva que penetra no solo e forma o lençol freático, cujo fluxo direciona-se à rede de drenagens e aos canais fluviais, parte do setor mais elevado para o mais baixo da vertente, ou seja, de montante para jusante. A superfície do lençol geralmente é concordante com a superfície do terreno, ou a superfície das vertentes, e a sua profundidade no solo varia de acordo com a quantidade de chuva que precipita na estação seca e na estação chuvosa.

Além da variação sazonal, a água do lençol freático comporta-se de maneira distinta em cada setor da vertente, nas topossequências estudadas, como mostram os dados piezométricos coletados, envolvendo as duas estações durante um ano hidrológico, apresentados na tabela nº 1.

**Tabela 1-** Medidas do nível da água do solo

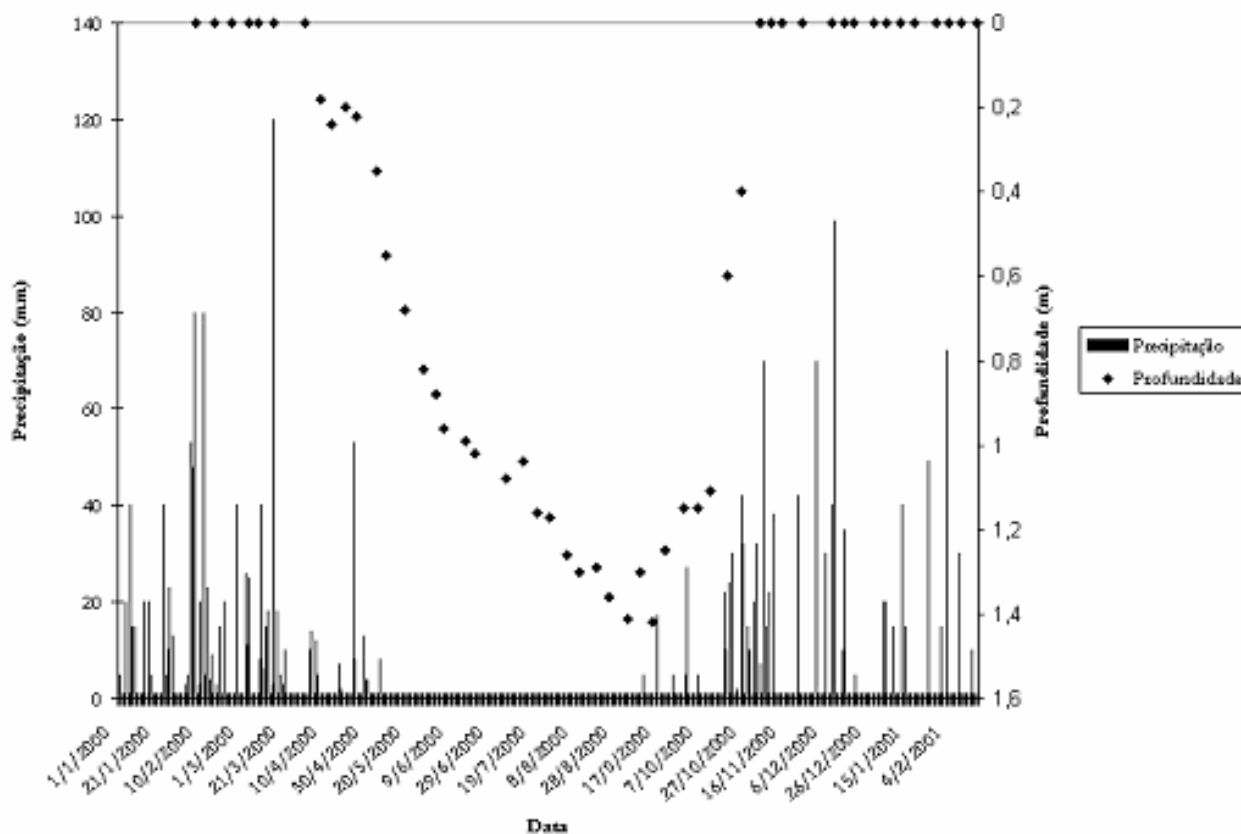
Dia	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	P <sub>6</sub>	P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>
7 Fev	0.35	0.26	0.21	0	0	0	0.90	2.10
16 Fev	0.65	0.61	0.45	0	0	0	0.82	2.08
24 Fev	0.62	0.55	0.40	0	0	0	0.87	2.26
3 Mar	0.72	0.69	0.50	0	0	0	0.95	2.10
8 Mar	0.78	0.68	0.60	0	0	0	0.97	2.17
15 Mar	0.74	0.65	0.47	0	0	0	0.94	2.19
30 Mar	0.88	0.87	0.68	0	0.06	0.05	0.66	1.55
7 Abr	0.91	0.93	0.70	0.18	0.10	0.05	0.66	1.50
12 Abr	0.97	1.01	0.76	0.24	0.18	0.16	0.91	1.61
19 Abr	1.06	1.08	0.73	0.20	0.19	0.17	1.15	1.81
24 Abr	0.92	0.93	0.61	0.22	0.25	0.18	0.95	2.76
4 Mai	1.13	1.12	0.78	0.35	0.30	0.27	1.02	2.21
8 Mai	1.31	1.26	0.84	0.55	0.34	0.36	1.32	2.02
17 Mai	1.46	1.37	0.87	0.68	0.44	0.48	1.45	2.17
26 Mai	1.60	1.54	0.96	0.82	0.54	0.61	1.63	2.39
1° Jun	1.72	1.64	1.03	0.88	0.57	0.69	1.85	2.53
5 Jun	1.73	1.76	1.10	0.96	0.65	0.74	1.92	2.88
15 Jun	1.99	2.10	1.22	0.99	0.67	0.84	1.92	2.82
20 Jun	2.08	1.97	1.32	1.02	0.72	0.89	2.20	2.96
5 Jul	2.34	2.19	1.46	1.08	0.78	0.75	2.26	3.38
13 Jul	2.45	2.36	1.52	1.04	0.80	1.12	2.40	3.54
20 Jul	2.56	2.46	1.60	1.16	0.81	1.20	2.51	3.65
26 Jul	2.66	2.51	1.62	1.17	0.83	1.26	2.63	3.73
3 Ago	2.72	2.63	1.70	1.26	0.89	1.42	2.77	4.02
9 Ago	2.94	2.69	1.74	1.30	0.97	1.41	2.91	4.09
17 Ago	2.87	2.77	1.85	1.29	1.00	1.56	3.01	4.36
23 Ago	2.94	2.83	1.87	1.36	1.07	1.53	3.10	4.46
1° Set	3.01	2.93	1.94	1.41	1.15	1.64	3.25	4.60
7 Set	3.12	3.00	2.02	1.30	1.10	1.71	3.42	4.80
13 Set	3.19	3.06	2.05	1.42	1.19	1.72	3.50	4.92
19 Set	3.24	3.13	2.10	1.25	1.06	1.76	3.58	4.92
28 Set	3.32	3.25	2.13	1.15	1.05	1.84	3.79	5.18
5 Out	3.37	3.30	2.14	1.15	1.01	1.83	3.82	5.37
11 Out	3.50	3.35	2.19	1.11	1.01	1.88	4.05	5.41
19 Out	3.52	3.40	2.01	0.60	0.50	1.80	4.06	5.40
26 Out	3.45	3.27	1.64	0.40	0.20	1.66	4.08	5.10
4 Nov	2.73	2.47	0.84	0	0	0.67	3.79	5.19
9 Nov	1.64	1.52	0.66	0	0	0.37	2.85	5.12
14 Nov	1.98	1.74	0.46	0	0	0.36	2.95	5.46
24 Nov	1.83	1.66	0.63	0	0	0.35	2.85	5.23
8 Dez	1.28	1.14	0.43	0	0	0.17	2.60	5.08
14 Dez	0.82	0.74	0.25	0	0	0.15	2.19	4.89
19 Dez	1.00	0.97	0.63	0	0	0.14	2.14	4.12
28 Dez	1.04	1.02	0.65	0	0	0.29	2.18	4.00
3 Jan	1.32	1.19	0.70	0	0	0.19	2.23	4.17
10 Jan	1.35	1.33	0.72	0	0	0.30	2.29	4.21
17 Jan	1.30	1.25	0.67	0	0	0.10	2.08	4.22
27 Jan	1.47	1.43	0.71	0	0	0.16	2.26	4.12
2 Fev	1.42	1.43	0.72	0	0	0.23	2.44	4.18
8 Fev	1.60	1.62	0.81	0	0	0.35	2.44	4.26
16 Fev	1.52	1.54	0.66	0	0	0.22	2.57	4.33

P<sub>1</sub>,P<sub>2</sub>,P<sub>3</sub>,... P<sub>n</sub>: P postos em ponto de medida.....

A análise do comportamento da água no solo durante um ano hidrológico completo, juntamente com as perfurações à trado, indica a presença de dois lençóis freáticos. Um deles caracteriza-se como o lençol freático perene, presente no solo durante o ano todo, no final da estação seca apresenta as

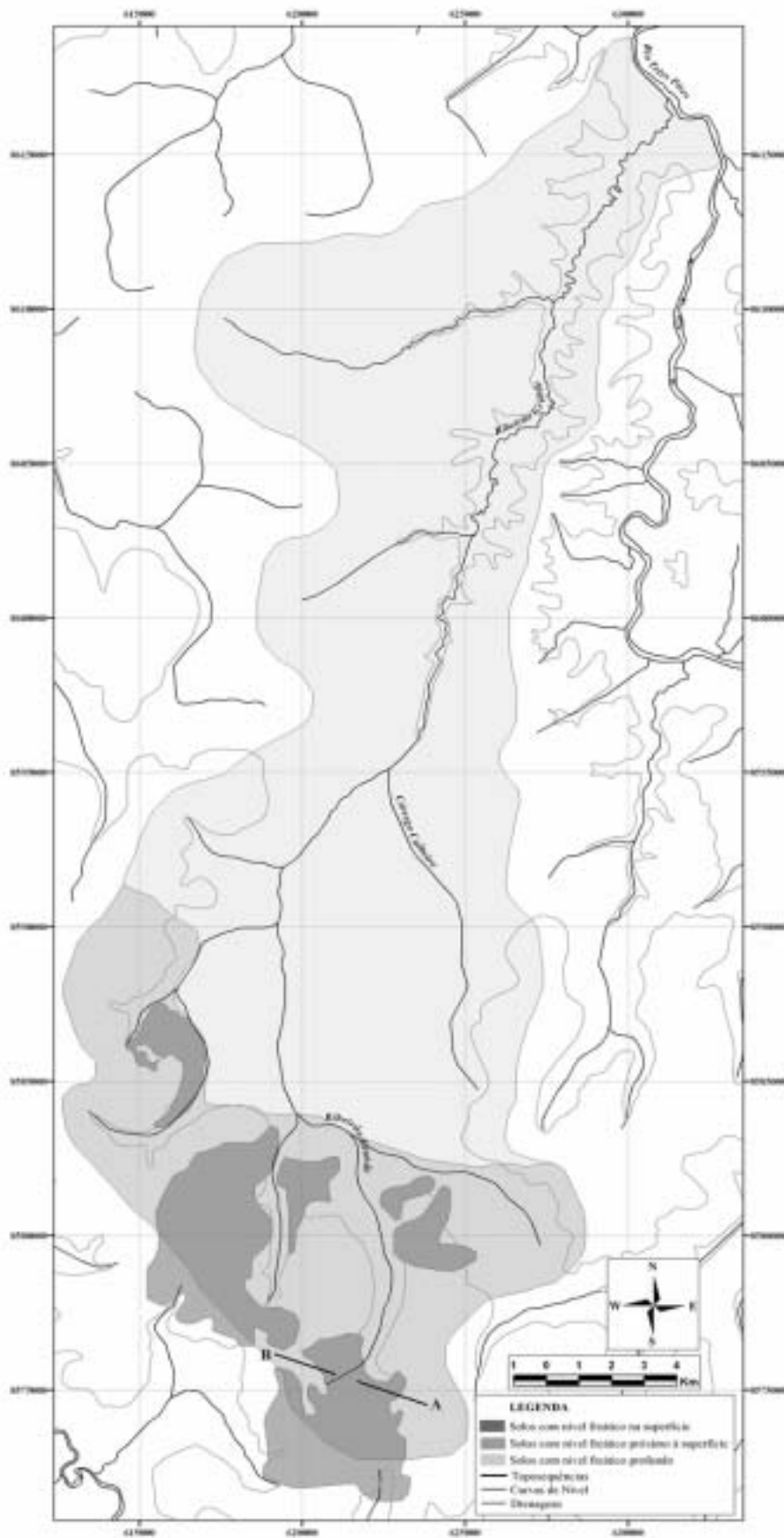
maiores profundidades ao longo da vertente. O outro se caracteriza como um lençol suspenso, sazonal, ocupando a superfície do terreno durante os seis meses chuvosos, estendendo-se por todo o terço inferior da vertente e alcançando o terço médio. Nos seis meses secos rebaixa-se lentamente, continuando a fornecer água para as nascentes e cursos d'água formadores da bacia hidrográfica, até o final da estação seca, quando esvazia-se completamente, recuperando todo o seu volume de água no início do período chuvoso, conforme ilustra o gráfico nº 3.

Gráfico 3 – Comparação Precipitação x Piezômetro P4



Esses dois lençóis, o perene e o suspenso, interceptam-se no terço inferior da vertente, no início da estação chuvosa, o lençol suspenso continua na superfície do terreno além do ponto de interceptação dos dois lençóis, avançando sobre o lençol perene.

Examinando a Carta da Saturação dos Solos, ilustrada pela figura nº 3, verifica-se que na bacia hidrográfica pesquisada, ou seja, a do ribeirão Grande, os solos com nível freático na superfície e próximo à superfície do terreno, onde ocorrem os campos de murundu, estão relacionados às nascentes e cursos d'água de 1ª ordem. A análise de fotografias aéreas e imagens de satélite mostrou que esse padrão também se verifica em outras bacias hidrográficas do Planalto dos Parecis.



**Figura 3 - Carta de Saturação dos Solos.**

O fator que permite levantar a hipótese de dois lençóis freáticos é a presença de uma camada de solo argiloso seco que ao ser perfurada pelo trado encontra água livre que sobe para as camadas superiores do solo mais de uma dezena de centímetros, como que desconfinando-se, o que leva a identificar esta camada de solo como uma camada que confina do lençol perene e o separa do lençol suspenso. Contudo, no período chuvoso, os dois lençóis juntam-se, parecendo formar um único lençol, que vem subterraneamente da parte mais elevada da encosta, a exfiltrar-se pela superfície do terreno nos setores médio e inferior da vertente.

A escavação da rede de drenos com profundidade superior a um metro promove o escoamento de toda a água do lençol suspenso, direcionando-as inteiramente aos canais fluviais em poucas horas após cessar o episódio de chuva. De um lado essa intervenção no meio ambiente favorece agricultura em solos naturalmente impróprios, pois aumenta a produção agro-industrial para exportação e conseqüentemente a renda do município, por outro lado, elimina completamente um extenso corpo d'água que continuamente abastece as nascentes e cursos d'água de 1ª ordem durante os seis meses secos, atribuindo-lhes perenidade, podendo levar à intermitência, ou mesmo ao secamento, os cursos d'água formadores da bacia hidrográfica do Telles Pires.

A implantação desses drenos deve estar restrita à faixa acima do ponto de interceptação entre os dois lençóis, sem atingir o lençol freático perene, evitando o escoamento da água subsuperficial em fluxo concentrado, formando *piping*, que já manifesta alguns indícios em certos canais observados, sendo o principal responsável por perigosas formas erosivas como as boçorocas, de difícil controle.

## CONCLUSÕES

No Planalto dos Parecis as evidências são favoráveis à formação de microrrelevos pela atividade de térmitas, devido a ausência de suscetibilidade à erosão naquelas colinas amplas e planas.

Interpretando fotografias aéreas e imagens de satélite, percebe-se a ampla ocorrência de campos de murundus no Planalto dos Parecis. Estas paisagens ocorrem ao redor de nascentes e contornam cursos d'água de 1ª ordem, ou seja, os cursos d'água formadores da bacia hidrográfica, que é o setor mais sensível da bacia.

Os murundus apresentam configuração e distribuição distinta em cada setor da vertente, na parte mais próxima ao curso d'água, no terço inferior, são pontiagudos e esparsos, no terço médio são freqüentes e predominam os pontiagudos, no terço superior são freqüentes e aplanados pelo revolvimento de tatus e tamanduás que são os termitófagos mais comuns daquele ecossistema. Neste caso é difícil individualizar cada microrrelevo, que praticamente se tocam e os estratos vegetacionais arbustivo e graminoso misturam-se. Embora estas áreas não estejam mais sob o efeito

de inundações sazonais, os microrrelevos fósseis, revolvidos e aplanados, indicam que anteriormente, provavelmente no Holoceno estiveram sob a ação de inundação sazonais, portanto o nível freático está se rebaixando e conseqüentemente diminuindo a água disponível no solo.

O levantamento dos solos de campos de murundus do Planalto dos Parecis, realizado por meio de procedimentos metodológicos da análise estrutural da cobertura pedológica, envolvendo tradagens e trincheiras, indica a presença de PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alumínico típico na base das vertentes e PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico nos terços inferior e médio das vertentes, e LATOSSOLO BRUNO Distrófico câmbico e LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico plíntico no terço médio e superior das vertentes.

A característica mais notável destes solos é a presença de concreções ferruginosas formando o horizonte plíntico, mosqueados vermelhos e amarelos macios quando úmidos, mas que endurecem irreversivelmente quando secam, formando nódulos duros dentro dos 40cm - 240 cm de profundidade. As concreções endurecidas ocorrem na faixa de oscilação entre o nível mais profundo do lençol freático, enquanto que os mosqueados macios vermelhos e amarelos encontram-se no nível de permanente saturação.

Os campos de murundus possuem como uma de suas características próprias o fato de que seus solos apresentam-se saturados ou supersaturados em água, com o lençol freático exfiltrando-se na superfície do terreno durante alguns meses do ano. Esta característica está diretamente ligada à chuva, que é o atributo climático mais importante destas paisagens.

No período chuvoso, durante os meses de outubro a março precipitam 85% a 100% das chuvas do ano todo, que na região de Sorriso situa-se em torno de 2000 mm anuais, os 0% -15% de chuva restante precipitam no período seco sem provocar qualquer alteração no nível freático, durante os meses de abril a setembro.

No final do período seco, nos meses de setembro a outubro, após seis meses sem chuva, desaparece o lençol suspenso temporário, com o nível freático a uma profundidade em torno de 1 metro no setor à jusante da encosta, no terço inferior, próximo ao curso d'água e 1,80 m a 2,00 m de profundidade no terço médio da encosta. No primeiro mês do período chuvoso os campos de murundus recuperam toda a capacidade de armazenamento, mantendo o nível freático na superfície do terreno durante toda a estação chuvosa, até o final do mês de março.

Durante o período seco, a partir do mês de abril, o nível freático rebaixa-se lenta e continuamente a uma taxa mensal que varia entre 12% a 22%, chegando ao final do período em setembro/outubro ao seu nível mínimo entre 1,00 m a 1,80 m de profundidade.

O comportamento da água no solo dos campos de murundus, de encher-se rapidamente elevando-se o nível freático até chegar a exfiltração na superfície do terreno logo nas primeiras precipitações do período chuvoso e de esvaziar-se lentamente durante os 6 meses do período seco,

confere a estas paisagens a condição de reservatório natural que armazena no solo a água da chuva para fornece-la lenta e continuamente às nascentes e cursos d'água de 1ª ordem nos meses em que não há chuva, perenizando assim o setor de cabeceira da bacia hidrográfica.

O estudo realizado evidencia a presença de dois níveis freáticos, devido a subida da água por dezenas de centímetros após perfurações por tradagens, de uma camada argilosa e seca, tida como a camada confinante. Um desses níveis caracteriza-se como o lençol perene, quando se encontra nas maiores profundidades ao longo da vertente. O outro nível encontra-se suspenso, acima da camada confinante, sendo sazonal, reconhecido em sua plenitude durante os seis meses chuvosos, quando se apresenta unido ao lençol perene.

Os campos de murundus, devido ao papel perenizador que desempenha junto aos cursos d'água formadores da bacia hidrográfica, bem como às relações intrínsecas entre fauna e flora que caracterizam um ecossistema próprio do maior bioma brasileiro que é o cerrado, em franco processo de descaracterização, devido às lavouras de soja e arroz, deve ser reconhecido como área de preservação permanente, para fins de proteção de manancial hídrico e de parte representativa da fauna e flora do cerrado brasileiro.

O rebaixamento do nível freático dessas áreas por meio de uma rede de canais escavados ao longo da superfície do terreno, possibilitando o uso agrícola, pode causar a médio e longo prazo perdas ambientais irreparáveis, tais como escassez de recursos hídricos, alterações climáticas, além de destruir importante ecossistema que possui uma complexa cadeia relacionada com a fauna e flora, detentor espécies em extinção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Araújo Neto, M. D. de. 1981. Solos, água e relevo dos campos de murundus na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. Dissertação de mestrado, Brasília, Universidade de Brasília.
- [2] Araújo Neto, M. D. de.; Furley P. A.; Haridasan, M. & Johnson, C. E. 1986. The “murundus” of the “cerrado” region of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 2: 17-35.
- [3] Correa, G. F. 1989. Les microreliefs *murundus* et leur environnement pedologique dans l'ouest du Minas Gerais, região do Planalto Central Brasileiro. Université de Nancy I, these, 144pp.
- [4] Cunha, C. N.; Campos, M.M. & Silva, M.Q. 1983. Estudos biológicos preliminares de uma área de cerrado inundável, transição entre cerrado e pantanal. (Mimoso – Santo Antônio de Leverger, MT). Cuiabá, UFMT. 57p.
- [5] Diniz de Araújo Neto, M. 1981. Solos, água e relevo dos campos de murundus na Fazenda Água Limpa, Distrito Federal. Dissertação de mestrado, Brasília, Universidade de Brasília.

- [6] Diniz de Araújo Neto, M.; Furley, P.A.; Haridasan, M. & Johnson, C.E. 1986. The murundus of cerrado region of Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 2: 17-35.
- [7] Eiten, G. 1975. *The vegetation of the Serra do Roncador*. Biotropica 7: 112-35.
- [8] Eiten, G. 1883. *Classificação da vegetação do Brasil*. Brasília. Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 305 p.
- [9] Embrapa, 1978. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal*. Brasília, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 445p.
- [10] Embrapa 1982. Levantamento de média intensidade de solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. Bol. de Pesquisa, 1, Rio de Janeiro, 526 p.
- [11] Embrapa 1982 Conceituação sumária de algumas classes de solos recém conhecidas nos levantamentos e estudos de correlação do SNLCS. Rio de Janeiro. (Circular Técnica, 1).
- [12] Ferreira, A.B.H. 1975. *Novo dicionário da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 1499 p.
- [13] Funch, R. R. 1985. A casa dos “bate-cabeça”. *Ciência Hoje*, 4, 11.
- [14] Furley, P.A. 1985. *Notes on the soils and plant communities of Fazenda Água Limpa, Brasília, DF, Brazil*. Occasional Publications N.S. N° 5. Edinburgh, Department of Geography, University of Edinburgh. 138 p.
- [15] Furley, P.A. 1986. Classification and distribution of *murundus* in cerrado of Central Brazil. *Journal of Biogeography* 13:265-8.
- [16] IBDF & FBCN 1981. *Plano de manejo – Parque Nacional da Serra da Canastra*. Brasília, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal & Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. 96 p.
- [17] Mathews, A.G.A.1977. *Studies on termites from the Mato Grosso State, Brazil*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências. 267 p.
- [18] Oliveira-Filho, A.T. 1988. *A vegetação de um campo de monchões – microrrelevos associados a cupins na região de Cuiabá (MT)*. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, tese de doutoramento, 168 p.
- [19] Oliveira-Filho, A. T. de. & Furley, P. A. 1990. Monchão, Cocoruto, Morundu. *Ciência Hoje*, vol. 11/n° 61, 30-37.
- [20] Penteado-Orellana, M.M. 1980. Microrrelevos associados a térmitas no cerrado. *Notícias Geomorfológicas* 20: 61-71.
- [21] Pullan, R.A. 1979 Termite hills in Africa: their characteristics and evolution. *Catena* 6: 267-91.
- [22] Queiroz Neto, J. P. de. 1988. Análise estrutural da cobertura pedológica no Brasil In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21, 1988. Campinas. *Anais ...* Campinas: SBCS. p. 414-430.



- [23] Radambrasil. 1981. *Folha SC.22 Tocantins*; geologia geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 524 p, il., 6 mapas.
- [24] Radambrasil. 1981. *Folha SC.22 Goiás*; geologia geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 640 p, il., 5 mapas.
- [25] Radambrasil. 1981. *Folha SC.21 Cuiabá*; geologia geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 554 p, il., 5 mapas.
- [26] Radambrasil. 1982. *Folha SC.21 Corumbá*; geologia geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Ministério das Minas e Energia, Rio de Janeiro, 452 p, il., 5 mapas
- [27] Ross, J.L.S. 1992. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. *Revista do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP*, ISSN 0102 – 4582, São Paulo, 17-29 p.
- [28] Ruellan, Alain & Dosso Mireille. 1993. *Regards sur le sol*. Les Éditions Foucher, Paris
- [29] Salomão, F. X. T. 1994. *Processos Erosivos Lineares em Bauru (SP): Regionalização Cartográfica aplicada ao Controle Preventivo Urbano e Rural*. São Paulo. (Tese de Doutorado FFLCH-USP. Departamento de Geografia).
- [30] Sette, D. M. 2000. O holorrítmo e as interações trópico-extratópico na gênese do clima e as paisagens do Mato Grosso. Dep. Geografia, FFLCH, USP, tese de doutorado, 394 p.
- [31] Tarifa, J. R. 1994. Alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola no Brasil, *Revista do Depto de Geografia da FFLCHUSP*, n° 8, ISSN 0102-4582, pág. 15-26.
- [32] Tarifa, J. R. 1996. *Unidades Climáticas do Estado de Mato Grosso (1ª aproximação)*, Laboratório de Climatologia e Biogeografia, Departamento de Geografia da FFLCH, USP (inédito)
- [33] Tarifa, J. R. 1998. *Cadernos de Climatologia*. In: *Diagnóstico Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso*, Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso, SEPLAN, Cuiabá, MT.
- [34] Vizier, J.F. 1983. *Étude des phénomènes d’hidromorphie dans les sols des régions tropicales a saisons contrastées*. ORSTOM, Paris, Série Travaux et Documents, 165, 294 p.