

EDSON ALVES DE ARAÚJO

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS E MODIFICAÇÕES PROVOCADAS PELO
USO AGRÍCOLA NO ASSENTAMENTO FAVO DE MEL, NA REGIÃO DO
PURUS – ACRE

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Solos e Nutrição de
Plantas, para obtenção do Título de
“*Magister Scientiae*”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2000

EDSON ALVES DE ARAÚJO

CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS E MODIFICAÇÕES PROVOCADAS PELO
USO AGRÍCOLA E ASSENTAMENTO FAVO DE MEL, NA REGIÃO DO
PURUS - ACRE

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do Título de "*Magister Scientiae*".

APROVADA: 14 de dezembro de 2000.

Prof. João Carlos Ker
(Conselheiro)

Prof. Liovando Marciano da Costa

Prof. Guido Assunção Ribeiro

Ramon Costa Alvarenga

Prof. João Luiz Lani
(Orientador)

A Deus.

Aos meus pais, Tito e Ruth (*in memoriam*).

Aos meus irmãos Eci, Ecilda , Edílson.

Ao meu irmão Evandro (*In memorian*).

À minha esposa, Nazaré, pela paciência e perseverança.

À minha filha Naywara, pelo amor e compreensão.

Ao amigo Eufraan pela força e incentivo.

Ao amigo Leandro, pelo convívio diário.

AGRADECIMENTO

A Deus, por me conceder força e iluminar meu caminho para concluir este trabalho, e outros mais que eu possa vir a realizar.

À Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária (SEAP) da Secretaria de Estado de Produção do Acre (SEPRO), à Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Solos, por me proporcionarem condições para a realização do Curso.

Ao professor João Luiz Lani, pela amizade, pela orientação e confiança no êxito de todas as atividades realizadas com honestidade e dedicação.

Aos professores Mauro Resende, João Carlos Ker e Carlos Ernesto, pelos ensinamentos, pela amizade, pelo incentivo e envolvimento, tão necessários nas questões em que foram solicitados a aconselhar.

Ao Dr. Edgar de Deus, Chefe do Programa Estadual de Zoneamento Ecológico e Econômico do Acre (ZEE/AC), pelo apoio instrumental e financeiro dispensado na coleta de dados no Acre.

Ao técnico da EMBRAPA/AC Eufraim Ferreira do Amaral, pelo apoio e amizade em todas as fases da pesquisa.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro para a realização deste trabalho.

Ao Agrônomo Emanuel Amaral, pelos trabalhos de desenho e quantificação de raízes.

Ao técnico Alcimar e ao motorista Chagas da Fundação de Tecnologia do Estado do Acre (FUNTAC), e ao agrônomo Nilson Bardales, pelo convívio e auxílio na fase de coleta de dados no campo.

Aos técnicos Eugênio Amaral e Abdon Eluan, ambos do Projeto LUMIAR de Sena Madureira, pelo apoio logístico no reconhecimento da área de estudo e entrevista com produtores.

Aos produtores do Projeto de Assentamento Favo de Mel, em especial aos Srs. Filomeno, Joaquim e José Sepulte.

Aos laboratoristas da EMBRAPA/AC, José Gutemberg, Gabriela Carneiro Moncada, Pedro Raimundo de Araújo (Pedrinho) e Pedro Pereira da Silva (Pedrão), pelo apoio durante a realização das análises físicas e químicas.

A Fernando Cartaxo, Guilherme, Rozane, Milson, Momade, Meubles, Hedinaldo, Severo, André Guarçoni e Erly, pelo convívio.

Aos funcionários e laboratoristas do Departamento de Solos, pela paciência e pelo auxílio nas análises.

À estudante do curso de Agronomia, Fernanda Monteiro, que não mediu esforços em me auxiliar nos trabalhos de laboratório.

Aos estudantes do curso de Agronomia, Adriano Guerra, Marcelo e Valter, pelo auxílio na digitação e classificação da base de dados de solo e em parte das análises químicas.

A todos os demais que, de alguma forma, vêm contribuindo para que eu consiga realizar mais, e de melhor forma, as tarefas que se apresentam.

BIOGRAFIA

Edson Alves de Araújo, filho de Firmo Batista de Araújo (Tito) e Ruth Alves de Araújo, nasceu em 25 de março de 1965 na cidade de Rio Branco, Acre.

Em janeiro de 1989, graduou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Acre.

Em julho de 1989, foi contratado pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Agrário do Acre, atual Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária (SEAP) da Secretaria de Produção (SEPRO).

Em fevereiro de 1992, concluiu o curso de Pós-Graduação “lato sensu” em Agricultura Tropical pela Universidade Federal Rural de Pernambuco/Associação Brasileira de Ensino Agrícola Superior.

Em 1998, iniciou o curso de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas, na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa – MG.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Assentamentos rurais	03
2.2. Uso da terra e modificações provocadas pelo uso e manejo do solo	06
2.3. Avaliação do sistema radicular	07
3. MATERIAL E MÉTODOS	09
3.1. Localização e extensão da área	09
3.2. Características gerais da área	11
3.3. Atividades realizadas	13
3.3.1. Atividades de campo	13
3.3.1.1. Reconhecimento da área, seleção, descrição morfológica dos perfis, coleta e preparo das amostras de solo	13
3.3.1.2. Coleta de amostras de solo em camadas delgadas	17
3.3.1.3. Avaliação do sistema radicular	19
3.3.1.4. Resistência do solo à penetração	20
3.3.1.5. Entrevista com os agricultores	20
3.3.2. Análises de laboratório	21
3.3.2.1. Análises físicas	21

3.3.2.1.1. Análise textural, argila dispersa em água	21
3.3.2.1.2. Densidade do solo (D_s)	21
3.3.2.1.3. Densidade de partículas (D_p) e porosidade total	21
3.3.2.1.4. Curva de retenção de umidade	21
3.3.1.5. Parâmetros sedimentológicos	22
3.3.2.2. Análises químicas	22
3.3.2.2.1. Complexo sortivo, fósforo disponível, pH em água e KCl, alumínio trocável e carbono orgânico	22
3.3.2.2.2. Fósforo remanescente	24
3.3.2.2.3. Ferro extraível pelo ditionito	24
3.3.2.2.4. Ferro extraível em oxalato	25
3.3.2.2.5. Ataque sulfúrico.....	25
3.3.2.2.6. Extração e fracionamento de substâncias húmicas ...	26
3.3.2.3. Análises mineralógicas	26
3.3.2.3.1. Difratomia de raios X	26
3.3.2.4. Avaliação do sistema radicular	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. Morfologia	28
4.1.1. Horizontes	28
4.1.2. Cores	30
4.1.3. Estrutura	31
4.1.4. Consistência	31
4.2. Características físicas	31
4.2.1. Aspectos gerais	31
4.2.2. Análise textural	36
4.2.3. Parâmetros sedimentológicos	42
4.2.4. Retenção de umidade	45
4.2.5. Densidade do solo	46
4.2.6. Resistência do solo	48
4.3. Características químicas	49
4.3.1. pH, alumínio trocável e saturação de alumínio	49
4.3.2. Cálcio e magnésio trocáveis	52
4.3.3. Potássio trocável	55
4.3.4. Fósforo disponível	55
4.3.5. Soma de bases	57

4.3.6. Capacidade de troca catiônica (CTC), saturação de bases e saturação de alumínio	59
4.3.7. Carbono orgânico	60
4.2.8. Estoque de carbono e nutrientes no solo	62
4.2.9. Fósforo remanescente	69
4.2.10. Ferro extraível em ditionito e oxalato	71
4.2.11. Ataque sulfúrico	73
4.2.12. Substâncias húmicas	74
4.4. Mineralogia do solo	81
4.5. Estudo do sistema radicular	81
4.6. Entrevista com produtores	85
5. RESUMO E CONCLUSÕES	89
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
APÊNDICES	107

RESUMO

ARAÚJO, Edson Alves, M.S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2000. **Caracterização de solos e modificações provocadas pelo uso agrícola no assentamento Favo de Mel, na região do Purus – Acre.** Orientador: João Luis Lani. Conselheiros: João Carlos Ker, Mauro Resende e Carlos Ernesto Carlos Ernesto Gonçalves Reinaud Schaefer.

Atualmente, no Acre, as pastagens extensivas e projetos de assentamento (PA) são responsáveis pela maior parte do desmatamento. Nos PA predomina a agricultura itinerante, onde o solo é utilizado por um período de dois anos. Posteriormente, é deixado em pousio para recuperação da fertilidade e, ou, incorporado à pastagem extensiva. O uso do solo por um período mais longo, e de forma mais sustentada, poderia ser alcançado se fossem adotadas práticas de manejo adequadas que evitassem a deterioração do solo quanto às suas características físicas, químicas e biológicas. A partir desta premissa, objetivou-se caracterizar os solos e avaliar suas alterações físicas e químicas, sob diferentes tipos de uso, e assim fornecer subsídios à tomada de decisão sobre um uso mais racional. Para tanto, selecionaram-se quatro locais inseridos nas mesmas condições de solo (Argissolo Amarelo distrófico, textura média/argilosa, relevo plano) no assentamento Favo de Mel, a leste do Acre, na região do Purus. Os usos avaliados foram: mata natural (testemunha); mata natural recém desbravada e submetida à queima intensiva; plantio de pupunha (*Bactris gassipae*) com dois anos e pastagem de braquiária (*Brachiaria brizantha*) com quatro anos. Também foram feitas entrevistas

informais com os agricultores e o sistema radicular foi avaliado com imagens digitais. Conclui-se que o solo sob pastagem apresentou os maiores valores de densidade, o que sugere uma tendência à compactação. Os nutrientes e o carbono orgânico encontram-se em baixos teores, concentrados nos primeiros centímetros de solo, tendendo a aumentar com a intensidade e o tempo de uso do solo. O potássio decresceu, drasticamente, no ecossistema pastagem devido, possivelmente, às perdas por erosão e retirada pelo pastejo. A fração humina predominou nos quatro sistemas de uso do solo. As raízes da mata concentraram-se na maior parte de sua biomassa vegetal, nos primeiros 20 cm de profundidade do solo. Houve, também, alta correlação entre área e comprimento de raízes. Os agricultores do Favo de Mel são provenientes de assentamentos mal sucedidos, e o índice de desistência tem sido relativamente pequeno, o que comprova a importância do ambiente na permanência do homem no campo.

ABSTRACT

ARAÚJO, Edson Alves, M.S., Universidade Federal de Viçosa, December of 2000. **Soil characterization and modifications caused by agriculture use in Favo de Mel settlement on Purus region – Acre.** Adviser: João Luis Lani. Committee members: João Carlos Ker, Mauro Resende and Carlos Ernesto Gonçalves Reinaud Schaefer.

Actually in Acre the extensive pastures and the settlement projects (PA's) are responsible for most deforestation. The itinerant agriculture where the soil is used over a 2-year period prevails in PA's. Later on, the soil is left on fallow for recovering its fertility and/or to be incorporated to the extensive pasture. The use of the soil for a longer period and under a sustained way could be reached if appropriate management practices are adopted, so avoiding the deterioration of the soil as to its physical, chemistry and biological characteristics. From this premise it was objectified to characterize the soils and evaluate their physical and chemical alterations under different use types and so to supply subsidies to decision making on a more rational use. So, four locations inserted in the same soil conditions were selected (distrophic Yellow Argisols medium/clayish texture plane relief) at the Favo de Mel settlement on eastern Acre, in Purus region. The evaluated uses were: natural forest (control); natural newly-opened up forest submitted to intensive burning; planting of 2-years old pupunha (*Bactris gassipae*) and 4-years old brachiaria pasture (*Brachiaria brizantha*). Also, informal interviews were performed with farmers, and the root system were evaluated through digital images. It was concluded

that the soil under pasture presented the highest density values, so suggesting a tendency to compaction. The nutrients and the organic carbon are found at low contents as well as concentrated in the first soil centimeters; and they tended to increase with intensity and time of soil use. The potassium drastically decreased in the pasture ecosystem, possibly due to losses by erosion and removal by pasture. The humina fraction prevailed on all four systems of soil use. Most vegetal biomass of the forest roots were concentrated down to 20-cm soil depth. There was also high correlation between the area and length of the roots. The farmers of Favo de Mel are coming from unsuccessful settlements, and the desistance index has been relatively low, so corroborating the importance of the environment on man's permanence in field.

1. INTRODUÇÃO

O Acre notabilizou-se historicamente pela expressiva produção de borracha no século passado. No entanto, a partir da década de 70, com os incentivos do Governo Federal à ocupação dos solos, foram incrementados o uso pastoril e os assentamentos rurais. Atualmente, estas duas formas de ocupação da terra são responsáveis pela maior parte do desmatamento da cobertura vegetal primária do Estado.

Os assentamentos rurais concentram-se na parte leste do Estado e enfrentam vários problemas: assistência técnica deficitária, abandono das áreas pelos assentados, dificuldades de acesso (estradas), doenças endêmicas (malária), baixa produtividade devido às condições edáficas adversas e à falta de utilização adequada de tecnologias, insumos e manejo do solo. O quadro revela os problemas comuns na grande maioria dos assentamentos no Brasil.

A utilização das terras nos assentamentos acreanos é baseada, quase exclusivamente, no processo de derruba da mata virgem e, ou capoeira e posterior queima. A estas práticas, segue-se o plantio de culturas anuais. Após alguns anos de cultivo (em média 1 a 2 anos), devido a fatores como o empobrecimento químico do solo, surgimento de plantas espontâneas, ocorrência de pragas e doenças, dentre outros, o produtor deixa a terra em descanso (pousio) em ciclos que, em média variam de 5 a 10 anos, para recuperação de sua fertilidade, ou então, ocupa-a com pastagem extensiva, enquanto novas áreas são desmatadas para utilização com agricultura.

A utilização da terra de forma mais sustentada, por um período mais longo, poderia ser alcançada se fossem adotadas práticas de manejo adequadas que evitassem a deterioração do solo quanto às suas características físicas, químicas e biológicas. Para tanto, é preciso conhecer a dinâmica desses processos nos solos do Acre. Com isto, poder-se-ia adotar práticas que trariam menos danos ao meio ambiente, maior sustentabilidade e preservação dos recursos naturais.

Torna-se, então, importante conhecer a dinâmica de nutrientes e os impactos sofridos pelo solo, quando submetido a diferentes tipos de uso e manejo, como forma de subsidiar as recomendações para um melhor uso do solo, no Estado.

Neste contexto, desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de avaliar e interpretar as alterações físicas e químicas do solo, sob diferentes tipos de uso e manejo, para melhor entender os processos envolvidos e subsidiar a tomada de decisão para um melhor uso dos recursos naturais, na área do assentamento rural Favo de Mel, situado na região do Purus, a leste do Estado do Acre.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Assentamentos rurais

No Brasil, segundo dados do último censo da reforma agrária (NETTO, 1997), existem cerca de 200.000 famílias assentadas, sendo que a maioria dos assentados já trabalhava anteriormente em alguma atividade rural. A produtividade é normalmente abaixo da média nacional, uma vez que dispõe de escassa assistência técnica, baixo nível tecnológico e, muitas vezes, condições edáficas adversas. Como consequência, dentre outros fatores, quase metade dos assentamentos são abandonados. Este fato é preocupante, pois, a maioria dos assentados migra para os centros urbanos, aumentando os bolsões de pobreza. Outro fato interessante, segundo o mesmo censo, é o número expressivo de analfabetos, o que dificulta a compreensão dos projetos e a adoção de novas tecnologias.

Sob o ponto de vista fundiário, o Acre tem duas características básicas. A primeira é a parca ocupação demográfica e baixa atividade econômica. A segunda, de natureza ambiental, refere-se à manutenção de grandes áreas como reservas florestais, extrativistas e parques nacionais. Estas duas características, aliadas à dimensão geográfica da Amazônia, determinam toda uma gama de particularidades da região (SILVIA et al., 1999).

No âmbito Amazônico, na década de 70, houve políticas públicas de incentivo à colonização (MORAN et al., 1994), tendo as experiências mais significativas ocorrido em Rondônia e no Acre (VALVERDE, 1989).

Diversas são as modalidades de assentamentos rurais existentes no Acre (ACRE, 2000a), destacando-se: Projetos de Colonização (PC), anteriormente conhecidos como Projetos de Assentamento Dirigidos (PAD), Projetos de Assentamento (PA), Projetos de Assentamento Agroextrativistas (PAEX) e Pólos Agroflorestais (Quadro 1). Os assentamentos rurais ocupam cerca de 10% da área do Estado, ou seja, 1,5 milhões de ha e concentram-se na porção leste do Estado.

O único levantamento de solos, que contempla todo o Acre, foi efetuado a nível exploratório pelo Projeto RADAMBRASIL, na década de 70 (BRASIL, 1976, BRASIL, 1977), na escala de 1:1.000.000, bastante limitada para o planejamento de uso da terra. Embora alguns grandes assentamentos rurais no Acre tenham tido levantamento prévio do meio físico e de suas condições edafoclimáticas (INCRA, 1977, 1978), muitos desses projetos foram implantados em áreas de solo com fortes restrições físicas e químicas, isoladas dos centros de comercialização ou de assistência técnica, de difícil acesso, como é o caso do PAD Boa Esperança, em Sena Madureira. Nesta área, ocorrem Cambissolos com caráter vértico.

Recentemente, têm-se utilizado levantamentos de solo na escala de 1:50.000 (AMARAL e ARAÚJO NETO, 1998). Estes têm fornecido melhor suporte para o planejamento e tomada de decisão, possibilitando melhor dimensionamento e distribuição dos lotes.

Atualmente, alguns trabalhos vêm sendo direcionados no sentido de levantar a capacidade de uso do solo desses assentamentos (ROCHA e AMARAL, 1996; AMARAL et al., 1998; LIMA et al., 1999), seu potencial edáfico e aptidão agrícola (AMARAL et al., 1995a; AMARAL e SOUZA, 1997), uso e ocupação (FUJISAKA et al., 1996; CARDOSO et al., 1997) e características sócio-econômicas (SILVA, 1988; FRANKE et al., 1998), objetivando conhecer suas potencialidade e limitações, na tentativa de buscar um uso mais racional.

O INCRA, por intermédio do extinto Projeto Lumiar, procurou conter a evasão das áreas de assentamento rural. Fomentou a assistência técnica e a capacitação de famílias assentadas, fundamentais na consolidação e garantia de sustentabilidade desses Projetos (INCRA, 1997; BRASIL, 1999).

Quadro 1 – Principais tipos de assentamentos rurais existentes no Acre

Tipo de assentamento	Características	Quantidade ----- ud -----	Área ----- ha -----	Famílias assentadas ----- ud -----	Comentários
Projeto de Assentamento Dirigido (PAD), atual Projeto de Colonização (PC)	Criado pelo INCRA entre 1977 e 1982, com módulos que variam entre 70 e 500 ha com o objetivo de resolver conflitos sociais.	05	803.242	15.246	Dentre os PC, destacam-se o Padre Peixoto com 317.588 ha e o Boa Esperança com 275.646 ha, ambos localizados a leste do Estado. O Padre Peixoto é o terceiro maior assentamento do Brasil.
Projeto de Assentamento (PA)	Visam a adequação do uso da terra à sua função social e econômica.	48	575.842	9.288	O PA “Favo de Mel”, objeto de estudo deste trabalho, está incluso nesta modalidade de assentamento.
Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAEX)	Modalidade de assentamento destinado às populações tradicionais (seringueiros) para a exploração de riquezas extrativas por meio de atividades economicamente viáveis e ecologicamente sustentáveis. São áreas de domínio público, administradas pelos assentados que recebem concessão de uso.	08	193.447	1.039	A base econômica é exclusivamente o extrativismo de borracha e castanha, além da caça, pesca, criação de animais e agricultura com culturas anuais. Dentre eles, destacam-se o PAEX Cachoeira, Santa Quitéria e São Luís do Remanso.
Pólo Agroflorestal	Modalidade de assentamento alternativo, em áreas de transição entre o rural e o urbano, visando ao assentamento de famílias provenientes da zona rural. Criado em áreas já desmatadas, em lotes de 3 a 5 ha, entre 1994 e 1999.	06	516	132	Atualmente, o Governo do Estado está implantando de 12 pólos agroflorestais, com uma área de 3.250 ha, onde serão assentadas 379 famílias, próximo aos núcleos urbanos dos municípios.
Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS)	Modalidade de assentamento de interesse social e ecológico, destinado às populações que baseiam sua subsistência no extrativismo, na agricultura familiar e em outras atividades de baixo impacto ambiental.	-	-	-	No Acre, a área que está sendo indicada para implantação desta modalidade de assentamento é o PDS São Salvador, no município de Mâncio Lima.
Total		67	1.573.046	25.705	

FONTE: ACRE, 2000a.

Para não incorrer em erros cometidos no passado com a ocupação desordenada em áreas impróprias para os projetos de assentamento rural, recentemente tem-se empregado nova metodologia para o planejamento, implantação e monitoramento desses projetos (WOLSTEIN et al., 1998; AMARAL, 1999).

Esta metodologia é dividida em três etapas. A primeira é a fase preparatória, em que são efetuados trabalhos de escritório (levantamentos) e de geoprocessamento através da análise de dados preexistentes. A segunda constitui-se de estudos temáticos relacionados a solos, vegetação e sócio-economia. Ao final, é gerado um relatório técnico parcial. A última fase representa a integração dos dados primários e secundários, e constitui a fase mais sensível. Envolve a seleção dos assentados e a elaboração do plano de uso (WOLSTEIN et al., 1998).

O antigo seringal Caquetá e a área ocupada pela Alcobrás (usina de álcool abandonada), situados na região leste do Estado, estão adotando esta metodologia. Mais recentemente, também aplicam-se estas técnicas no seringal São Salvador – município de Mâncio Lima, região do Juruá.

A fim de conter a ocupação e o conseqüente desmatamento de novas áreas com assentamentos rurais, recentemente, o Ministério da Política Fundiária e do Desenvolvimento Agrário redigiu portaria que proíbe a desapropriação, a aquisição e outras quaisquer formas de obtenção de terras rurais com cobertura florestal primária, nos ecossistemas da Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Pantanal Mato-grossense e em outras áreas de preservação ambiental (BRASIL, 1999). Isto tem sido observado no Acre, uma vez que o INCRA tem priorizado áreas já desmatadas para assentamento, como é o caso da área da Alcobrás, que abrange cerca de 11.000 ha e teve quase a metade de sua cobertura vegetal primária eliminada, na década de 80, para o cultivo de cana-de-açúcar.

2.2. Uso da terra e modificações provocadas pelo uso e manejo do solo

No Acre, o uso da terra por pequenos produtores em áreas de assentamentos baseia-se, em grande parte, no processo de derruba e queima da floresta primária e, ou, secundária (capoeira) seguida do plantio de culturas anuais como arroz, milho, feijão e mandioca por um período médio de um a dois anos

(FUJISAKA et al., 1996; FUJISAKA e WHITE, 1998; ACRE, 2000c). Após este período, em razão de fatores como o empobrecimento químico do solo, surgimento de plantas espontâneas, ocorrência de pragas e doenças, dentre outros, o produtor deixa a terra em pousio, em ciclos que variam em média 5 a 10 anos, para recuperação de sua fertilidade e, ou, incorpora pastagens extensivas, enquanto novas áreas são desmatadas para utilização com culturas (ACRE, 2000c).

A estimativa dos efeitos do clima e manejo sobre o solo requer uma avaliação integrada de suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Essas propriedades devem ser sensíveis ao manejo do solo, acessíveis e aplicáveis em condições de campo e, quando possível, deve-se ter previamente disponível um banco de dados de solo (DORAN e PARKIN, 1994).

Diversos trabalhos evidenciam que, dependendo do tipo de manejo a que foi submetido, o solo sofre alterações em suas propriedades físicas, químicas e biológicas (SANCHEZ, 1976; DADALTO, 1983; ROSA JÚNIOR, 1984; DADALTO et al., 1986; SILVA, 1986; MENDONÇA, 1988; DADALTO et al., 1989; SOUSA, 1995; SILVA et al., 1995a) e, conseqüentemente na ciclagem de nutrientes.

Em geral, a estrutura é deteriorada, enquanto o pH, as bases trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^+), a matéria orgânica, a capacidade de troca catiônica (T) e o fósforo disponível tendem a aumentar após a queima, e a decrescer rapidamente com o tempo, em virtude de fatores como a erosão, lixiviação das bases nos solos mais porosos, mineralização da matéria orgânica, exportação com a colheita, dentre outros.

No Acre, poucos estudos foram efetuados sobre as alterações conseqüentes ao uso (GOMES et al., 1990; AMARAL et al., 1995b; SILVA et al., 1995; ARAÚJO et al., 2000), no estoque de nutrientes (SILVA et al., 1995b; AMARAL e BROWN, 1995; ARAÚJO et al., 2000), assim como sobre as ciclagem de nutrientes (McGRATH et al., 2000).

2.3. Avaliação do sistema radicular

O estudo mais detalhado sobre o sistema radicular é de fundamental importância. A interação desse sistema com o solo é responsável pela manutenção da vegetação. Além disso, o sistema radicular tem também um

papel relevante na adição de matéria orgânica e agregação do solo (MIELNICZUK, 1999).

Diversos são os métodos empregados na avaliação quantitativa do sistema radicular. Em sua maioria, são métodos tradicionais, que demandam bastante tempo, e onerosos (BOHM, 1979). A maioria desses métodos utiliza o princípio básico do quadrado reticulado para a quantificação de raízes (BOHM, 1979; UFV, 1984; ZOON e VANTIENDEREN, 1990; PAN e BOLTON, 1991; COLOCHORTEGA, 1991).

Recentemente, tem-se intensificado o estudo de quantificação de raízes por meio de imagens digitais ou análise de fotografias do perfil. Este método permite quantificar as raízes, de forma menos trabalhosa, mais rápida e detalhada, além de viabilizar maior número de repetições experimentais (CRESTANA et al., 1994; JORGE, 1996; JORGE, 1999). Pode ser aplicado, também, na avaliação da cobertura do solo, na micromorfologia do solo e determinação da área foliar (VAN LIER et al., 1993). Por outro lado, apresenta algumas dificuldades devido ao pouco contraste raiz-solo e à qualidade das imagens (BALBINO et al., 1995).

Em alguns estados da região Amazônica, o estudo sobre o sistema radicular tem se restringido à determinação da biomassa de raízes (TEIXEIRA e BASTOS, 1989; TEIXEIRA e BASTOS, 1995), enquanto outros estudos evidenciam o efeito da compactação sobre o crescimento das raízes, absorção de nutrientes e atividade microbiológica (TEIXEIRA, 1987; BAENA, 1994).

Alguns trabalhos sobre raízes de plantas, no Acre, têm sido realizados em função de sua aptidão agroflorestal (ACRE, 2000b; AMARAL et al., 2000), de forma a subsidiar as recomendações de manejo, corretivos e fertilização para plantas perenes arbóreas componentes de sistemas agroflorestais, como o café (AMARAL et al., 1999), pupunha e cupuaçu (OLIVEIRA et al., 1999) e castanha-do-brasil (LUNZ et al., 1999).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e extensão da área

O assentamento Favo de Mel localiza-se a leste do Estado do Acre, na região do Purus, município de Sena Madureira (Figura 1). Limita-se ao norte com a BR 364, ao sul com a estrada Mário Lobão e a leste com a Fazenda Forquilha I. Situa-se entre as coordenadas geográficas de 9°09'46,7"S e 68°34'20,9"W Gr.; 9°16'33,2"S e 68°29'55"W Gr.; 9°19'28"S e 68°38'05"W Gr. e 9°12'25,5" S e 68°36'12,7" W Gr, com uma altitude em torno de 250 metros (AMARAL e ARAÚJO NETO, 1998).

A área total do Assentamento é 9.796 ha, com 168 famílias assentadas. Cada unidade familiar possui lotes, que variam de 50 a 60 ha. É um assentamento relativamente novo, estabelecido oficialmente há pouco mais de cinco anos (INCRA, 1997).

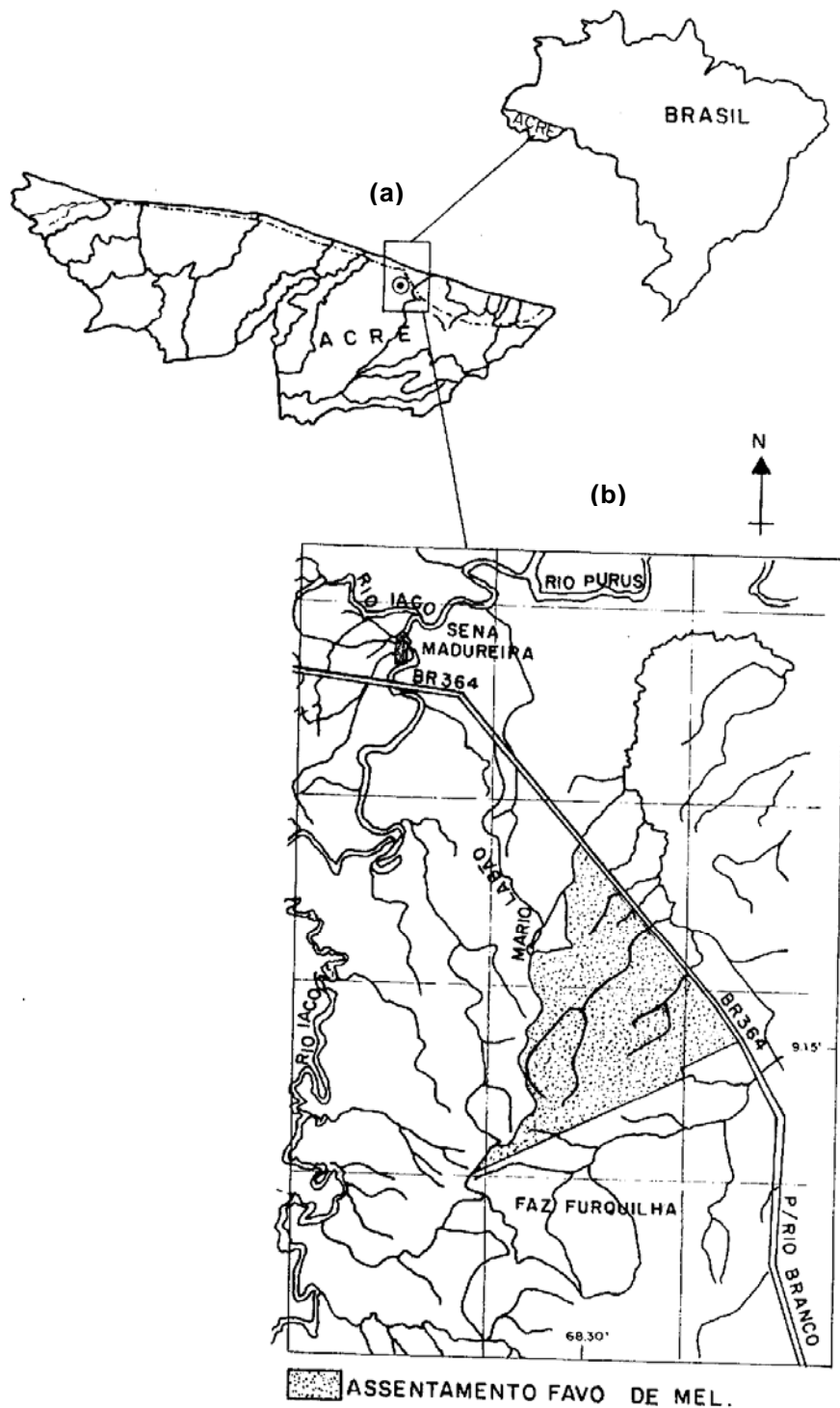
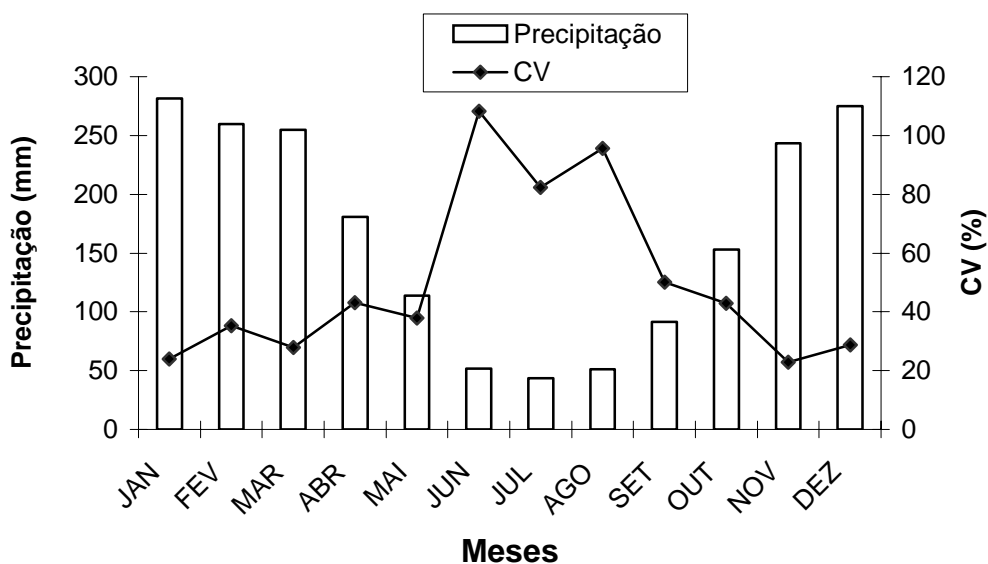


Figura 1 – (a) Localização da área de estudo em relação ao Brasil; (b) Projeto de assentamento Favo de Mel em relação ao município de Sena Madureira e a BR 364.

3.2. Características gerais da área

O clima da região é tropical úmido (Awi), (Köppen), que se caracteriza por apresentar índices pluviométricos relativamente elevados, com nítido período seco (MESQUITA, 1996). A precipitação pluviométrica média anual é da ordem de 2000 mm (MESQUITA e PAIVA, 1995). A umidade relativa apresenta-se em níveis elevados, durante todo o ano, com médias normais em torno de 80-90%, (MESQUITA, 1996). A temperatura média de Sena Madureira é 24,8°C (RIBEIRO, 1977). Os meses de menor precipitação são junho, julho e agosto (Figura 2), que também apresenta as maiores variações. Normalmente, o período chuvoso é de 5 meses (novembro a março). Janeiro é o mês de maior precipitação (cerca de 280 mm).



FONTE: MESQUITA E PAIVA, 1995.

Figura 2 – Precipitação pluviométrica média anual com seus respectivos coeficientes de variação (CV), no município de Sena Madureira. (Série de 21 anos –1970 a 1990).

O agricultor aproveita os meses menos chuvosos (junho a setembro) para realizar as operações de broca que consistem na roçagem da vegetação de menor porte com o uso de facão ou foice, derrubada e queima da mata. A queima tem seu ápice no mês de setembro, com grande incidência de focos de queimada neste período (SASSAGAWA e BROWN, 2000).

As cotas fluviométricas dos rios da região são bastante flutuantes, durante o ano. Possivelmente, isso ocorre devido a pouca espessura e infiltração de água nos solos (BRASIL, 1976; RESENDE e PEREIRA, 1988; RESENDE, 1996; REZENDE et al., 1999). Como consequência, os rios inundam as cidades localizadas próximas às suas margens, como Sena Madureira e Rio Branco, principalmente nos meses compreendidos entre janeiro e março, enquanto no período seco tornam-se menos navegáveis, dificultando sobremaneira o transporte.

Assim, se houver um elevado déficit hídrico por um período mais longo, os rios menores e igarapés poderão secar completamente. As represas (açudes) são comuns nas fazendas, como prevenção para o período da seca e suprimento de água para o gado.

Três igarapés permanentes denominados Limeira, Santa Rita e Vinte e Quatro de Junho cortam o assentamento Favo de Mel. Além destes, há outros temporários. O igarapé Seringueira ocorre nos limites NW do Assentamento (AMARAL e ARAÚJO NETO, 1998).

Este Assentamento situa-se na unidade geomorfológica do Planalto Rebaixado da Amazônia Ocidental, que se caracteriza pela ocorrência de uma extensa unidade de áreas aplainadas, ainda conservadas e de relevos dissecados em interflúvios tabulares (BRASIL, 1976).

A unidade geológica é representada pela Formação Solimões, de origem sedimentar Cenozóica e que recobre as bacias do Alto Amazonas e do Acre. É constituída por argilitos, arenitos finos a médios e siltitos argilosos com estratificação plano-paralela, que influenciam enormemente o comportamento dos solos (BRASIL, 1976).

Na área de estudo, predomina o Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico (Podzólico Vermelho-Amarelo álico) associado a Latossolo Vermelho-Amarelo álico (BRASIL, 1976). AMARAL e NETO (1998) identificaram, em primeiro nível categórico, os Argissolos (48,93%), Plintossolos (34,98%), Alissolos (12,93%) e Gleissolos (3,16%) (Quadro 2).

Os solos com melhor fertilidade natural encontram-se nas áreas de baixada (Plintossolos e Gleissolos), porém com fortes limitações quanto à drenagem e textura mais argilosa. Os Argissolos de textura média, com melhores características físicas, ocorrem nos topos (interflúvios tabulares) e possuem limitação quanto à fertilidade. Apresentam teores elevados de alumínio, associado à baixa CTC, baixo pH, enfim, com escassez de nutrientes para as plantas.

A área, após desmatamento, apresenta instabilidade, sendo comuns os movimentos de massa, processos erosivos e assoreamento de canais ao longo da BR 364, principalmente em áreas onde o relevo é mais movimentado, com solos mais arenosos nos interflúvios tabulares.

3.3. Atividades realizadas

3.3.1. Atividades de campo

3.3.1.1. Reconhecimento da área, seleção, descrição morfológica dos perfis, coleta e preparo das amostras de solo

A área do assentamento foi percorrida intensamente, realizando-se correlações entre os solos e os outros fatores do meio físico, como o relevo, vegetação e rede de drenagem, de maneira a facilitar a seleção das áreas de estudo. Selecionaram-se quatro áreas com situações distintas de uso e manejo (Figura 3), inseridas na mesma unidade taxonômica (Argissolo Amarelo distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical densa relevo ondulado localmente plano):

1. Área de mata virgem (MT) do tipo Floresta Tropical Densa, que serviu como referência em relação às demais áreas.

Quadro 2 – Extensão e distribuição percentual das unidades de solos no assentamento Favo de Mel

Unidades de solos		Extensão	Percentual
Classificação anterior ^{1/}	Classificação atual ^{2/}	---- ha ---	---- % ----
Podzólico Vermelho-Amarelo álico Tb A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo ondulado.	Argissolo Vermelho-Amarelo alumínico típico A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo ondulado.	3.224	32,9
Plintossolo álico Ta A moderado textura siltosa/argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo plano.	Plintossolo Argilúvico alumínico típico (epieutrófico) A moderado textura siltosa/argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo plano.	1.706	17,4
Podzólico Vermelho-Escuro endoálico A moderado textura média fase floresta tropical densa das terras baixas relevo suave ondulado.	Alissolo Crômico órtico típico A moderado textura média fase floresta tropical densa das terras baixas relevo suave ondulado.	1.266	12,9
Plintossolo eutrófico Ta A moderado textura argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo plano.	Plintossolo Argilúvico eutrófico típico A moderado textura argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo plano.	1.119	11,4
Podzólico Vermelho-Amarelo álico A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical densa das terras baixas relevo ondulado.	Argissolo Amarelo distrófico típico A moderado textura arenosa/média fase floresta tropical densa das terras baixas relevo ondulado.	1.088	11,1
Plintossolo Álico abruptico Ta A moderado textura argilosa fase floresta tropical aberta com palmeiras relevo suave ondulado.	Plintossolo Argilúvico alumínico abruptico Ta A moderado textura argilosa fase floresta tropical aberta com palmeiras relevo suave ondulado.	603	6,2
Podzólico Vermelho-Escuro endoálico plíntico Abruptico Ta A moderado textura médio/argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo suave ondulado.	Argissolo Vermelho distrófico plíntico Ta A moderado textura médio/argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo suave ondulado.	459	4,7
Glei Pouco Húmico eutrófico Ta A moderado textura argilosa fase floresta tropical aberta com palmeiras relevo plano.	Gleissolo Háplico Ta eutrófico plíntico A moderado textura argilosa fase floresta tropical aberta com palmeiras relevo plano.	309	3,2
Podzólico Vermelho-Amarelo álico plíntico Tb A moderado textura média fase floresta tropical densa das terras baixas relevo ondulado.	Argissolo Amarelo distrófico plíntico A moderado textura média fase floresta tropical densa das terras baixas relevo ondulado.	22	0,2
		9.796	100

1/ Conforme AMARAL e NETO, 1998.

2/ Classificação conforme EMBRAPA, 1999.

FONTE: Adaptado de AMARAL e NETO, 1998.



(a)



(b)

Figura 3 – Ecossistemas estudados: (a) mata; (b) área recém-desbravada e submetida à queima; (c) plantio de pupunha com 2 anos; (d) pastagem de braquiária com 4 anos.



(c)



(d)

Figura 3, Cont.

2. Área recém-desbravada e submetida à queima (QM) em 10 de setembro de 1999, isto é, um mês antes da amostragem.
3. Área cultivada com pupunha (PP) (*Bactris gassipae*), com dois anos de plantio e submetida à queima antes da implantação da cultura (localmente mais inclinada que os demais ecossistemas).
4. Área de pastagem de braquiária (*Brachiaria brizantha*), com 4 anos de plantio (PT). Esta área foi desmatada e queimada em 1996. No mesmo ano (setembro/outubro), as sementes de braquiária foram semeadas na área. Nos anos de 1997 e 1998, a área foi submetida à queima de modo a facilitar a rebrota do capim braquiária e cortar as plantas espontâneas. A área não teve nenhuma adição de corretivos e, ou fertilizantes minerais.

Em cada área, abriu-se uma trincheira em local representativo do ambiente. Posteriormente, procedeu-se à descrição morfológica do perfil, coleta de amostras de cada horizonte para fins de caracterização física, química, etc. (Figura 4) (LEMOS e SANTOS, 1996).

As amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira (2,0 mm), obtendo-se a terra fina seca ao ar (TFSA).

Os solos descritos (Apêndice A) foram classificados como Argissolos Amarelo distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial subperenifólia relevo plano (EMBRAPA, 1999).

3.3.1.2. Coleta de amostras de solo em camadas delgadas

Visando avaliar com maior acuidade as mudanças ocorridas no “status” dos nutrientes e na dinâmica da matéria orgânica, assim como a influência do uso e manejo do solo, coletaram-se amostras de solo em camadas delgadas (SILVA, 1986; SOUSA, 1995; SILVA, 1999), ou seja, uma quantidade de solo de modo a obter um volume total, por amostra, de 1,2 dm³. Nos primeiros 5 centímetros, coletaram-se 5 amostras de 1 cm de espessura; posteriormente, 2 amostras de 2,5 cm de espessura, 2 amostras de 5 cm de espessura, 2 amostras de 10 cm, e por último uma amostra de 20 cm de espessura, até à profundidade de 60 cm (Quadro 3).

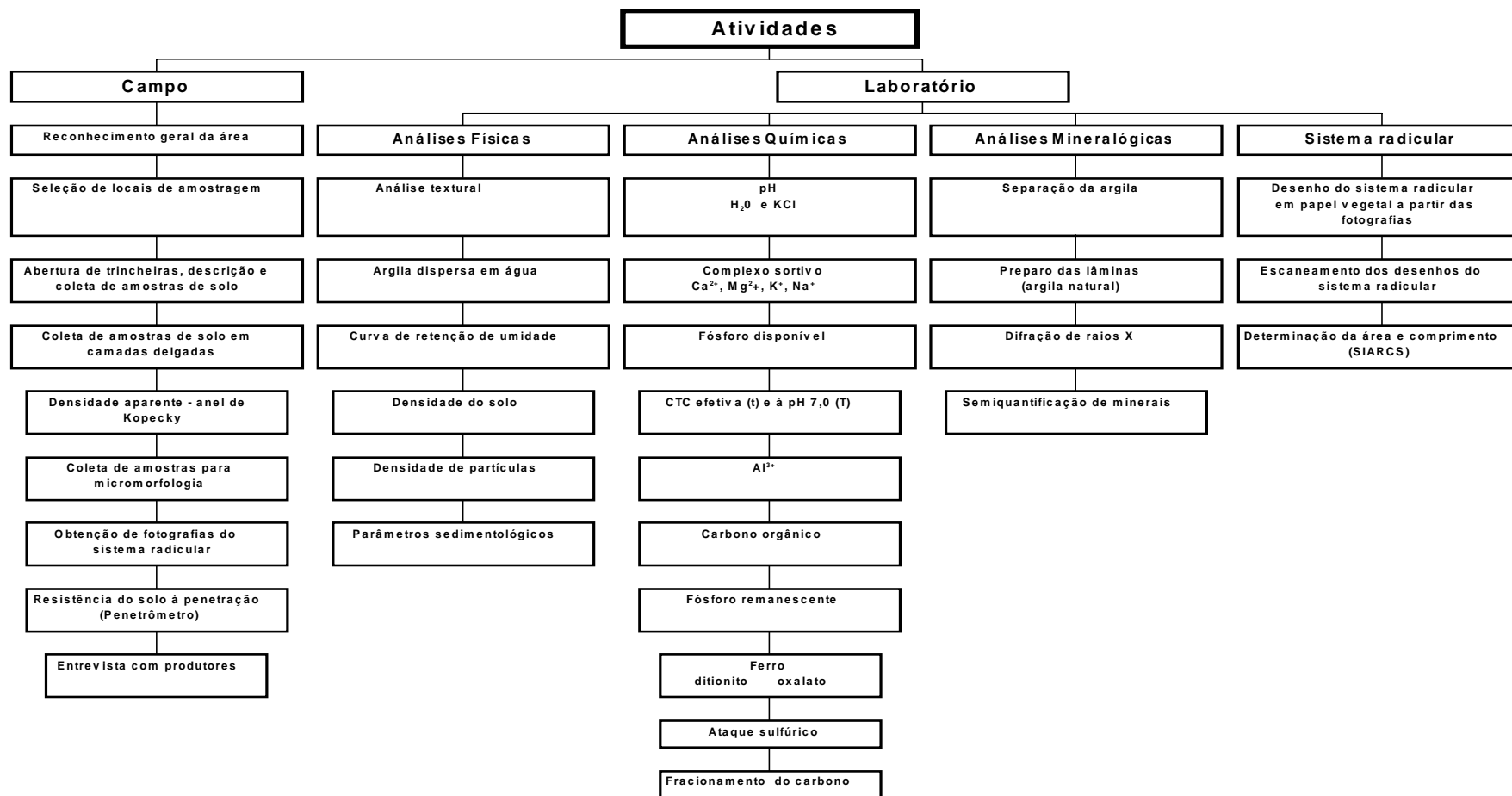


Figura 4 – Organograma das atividades realizadas em campo e em laboratório.

Quadro 3 – Demonstrativo do números e das dimensões das camadas delgadas coletadas em Argissolo Amarelo Distrófico textura média/argilosa sob diferentes tipos de uso: mata; queimada; pupunha e pastagem^{1/}

Ordem	Prof.	Espessura	Comprimento	Largura
----- cm -----				
1	0-1	1	60	20
2	1-2	1	60	20
3	2-3	1	60	20
4	3-4	1	60	20
5	4-5	1	60	20
6	5-7,5	2,5	24	20
7	7,5-10	2,5	24	20
8	10-15	5	12	20
9	15-20	5	12	20
10	20-30	10	6	20
11	30-40	10	6	20
12	40-60	20	6	10

1/ No total foram coletadas 48 amostras, sendo 12 amostras para cada tipo de uso.

3.3.1.3. Avaliação do sistema radicular

Com a finalidade de determinar o comprimento, a distribuição e a área ocupada pelas raízes em cada ecossistema avaliado, empregou-se o método de análise de imagens digitais com o auxílio do Sistema Integrado para Análise de Raízes e Cobertura do Solo – SIARCS (CRESTANA et al., 1994). Após a descrição de cada perfil e coleta de todas as amostras, procedeu-se a escarificação da parede do perfil, com o auxílio de uma faca, e depois aplicou-se água com pulverizador costal (bico tipo cone cheio), para lavagem das raízes. Logo após, foi sobreposta ao perfil uma grade de madeira de 1 m², dividida em 25 quadrículas de 20 x 20 cm cada. Cada quadrícula foi fotografada (CANON EOS 1000F com objetiva de 50-80 mm) a uma distância fixa de 1 m, com o centro da lente posicionado perpendicularmente ao ponto médio da quadrícula, para obter o melhor foco possível das raízes.

3.3.1.4. Resistência do solo à penetração

A resistência do solo à penetração foi mensurada, usando-se um penetrômetro de impacto tipo cone, modelo Stolf, nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm. A transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo foi efetuada conforme STOLF (1991), com o auxílio do software Impact Penetrometer Stolf Model: Data Manipulation Program Version 2.1 (1991b).

Para determinação da umidade, retiraram-se 03 amostras de solo de cada ambiente, nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm, as quais foram acondicionadas em saco plástico. As amostras foram postas para secar em estufa a 105°C, sendo a umidade calculada segundo a expressão: $V = 100(a - b)/b$, em que a = peso da amostra úmida (g); b = peso da amostra seca (g).

3.3.1.5. Entrevista com os agricultores

Concomitantemente com o reconhecimento da área de estudo os agricultores foram entrevistados informalmente, a fim de que se sentissem à vontade para expressar suas idéias e opiniões. Durante as entrevistas, tentou-se direcionar as perguntas sobre o meio físico e as dificuldades encontradas (UFV, 1979; ERNESTO SOBRINHO et al.,1983; LANI, 1987; CERQUEIRA, 1996).

No total, de acordo com uma seleção aleatória, foram entrevistadas sete pessoas, isto é, cinco agricultores com reconhecida experiência na área e dois técnicos do Projeto Lumiar, que prestam assistência técnica ao Assentamento.

3.3.2. Análises de laboratório

3.3.2.1 Análises físicas

3.3.2.1.1. Análise textural, argila dispersa em água

As análises textural e da argila dispersa em água foram realizadas, utilizando-se a metodologia recomendada pela EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA (1997).

3.3.2.1.2. Densidade do solo (D_s)

A densidade do solo foi determinada em triplicata com o auxílio de um anel de aço (Kopecky) nos horizontes delimitados. As amostras foram acondicionadas em latinhas de alumínio numeradas, de peso conhecido e vedadas (EMBRAPA, 1997).

Em laboratório, as amostras de solos foram secas a 105°C. Após 48 horas, as amostras foram retiradas da estufa e foram esfriadas em dessecador. Em seguida, pesou-se e determinou-se a densidade das amostras através da relação: peso da amostra seca em estufa a 105°C/volume do anel de Kopecky (EMBRAPA, 1997).

3.3.2.1.3. Densidade de partículas (D_p) e porosidade total

A densidade de partículas foi determinada pelo método do balão volumétrico (EMBRAPA, 1997). A porosidade total (PT) foi calculada a partir da expressão: $PT (\%) = (d_p - d_a) / d_p \times 100$ (EMBRAPA, 1997).

3.3.2.1.4. Curva de retenção de umidade

Para caracterizar a retenção de água pelo solo, selecionaram-se duas amostras de solo (TFSA), sendo uma do horizonte A e outra do horizonte Bt. Em seguida, 30 g dessas amostras foram colocadas em anéis de borracha e saturadas com água durante 16 horas. Posteriormente, foram submetidas a pressões de 30; 50; 200; 300; 1.000 e 1.500 kPa, durante 72 horas, até

atingirem o equilíbrio. A partir daí, determinou-se a umidade pelo método gravimétrico (RICHARDS, 1941; EMBRAPA, 1997).

3.3.2.1.5. Parâmetros Sedimentológicos

Foram peneirados 200 g de amostras de TFSA do horizonte A de três ecossistemas (mata, pastagem e pupunha). Determinando-se, então, a fração retida em cada peneira, com diâmetros entre 2,00 e 0,044 mm, num total de 23 peneiras (Quadro 4).

Os resultados foram expressos em curvas de frequência cumulativa, em escala ϕ (Phi), representando os diâmetros das frações em milímetros. Os parâmetros utilizados na descrição das curvas cumulativas foram os de FOLK e WARD (1957).

3.3.2.2. Análises químicas

3.3.2.2.1. Complexo sortivo, fósforo disponível, pH em água e KCl, alumínio trocável e carbono orgânico

Foram determinadas na TFSA, e constaram de: pH em água e em solução de KCl 1 mol L⁻¹ (1:2,5), cálcio, magnésio e alumínio trocáveis extraídos com solução de KCl 1 mol L⁻¹. O cálcio e o magnésio foram quantificados por espectrofotometria de absorção atômica, e o alumínio por titulação com solução NaOH 0,025 mol L⁻¹, enquanto o potássio e sódio trocáveis foram extraídos com solução de HCl 0,05 mol L⁻¹ e quantificados por fotometria de chama. A acidez potencial (H + Al) foi extraída com solução de acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ ajustada a pH 7,0, e determinada por titulação com solução de NaOH 0,025 mol L⁻¹. O fósforo disponível foi extraído com solução de HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹ (Mehlich – 1), e determinado por colorimetria. Os procedimentos de extração e quantificação foram realizados, conforme os métodos descritos e aplicados rotineiramente na UFV (DEFELLIPO e RIBEIRO, 1997). O carbono orgânico total foi determinado pelo processo de Walkley-Black, com oxidação da matéria orgânica, por via úmida, com dicromato de

potássio $0,1667 \text{ mol L}^{-1}$ sem aquecimento. A titulação foi realizada com sulfato ferroso amoniacal $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ (DEFELIPO e RIBEIRO, 1997).

Quadro 4 – Diâmetro das peneiras utilizadas na separação de partículas da fração TFSA

Diâmetro de malha das peneiras		Escala ϕ
---- mm ----	---- Tyler ----	---- $-\log_2 d^{1/}$ ----
2,00	09	-1,00
1,68	10	-0,75
1,41	12	-0,5
1,19	14	-0,25
1,00	16	0,00
0,84	20	0,25
0,71	24	0,50
0,59	28	0,75
0,5	32	1,00
0,42	35	1,25
0,35	42	1,50
0,297	48	1,75
0,25	60	2,00
0,21	65	2,25
0,177	80	2,50
0,149	100	2,75
0,125	115	3,00
0,105	150	3,25
0,088	170	3,50
0,074	200	3,75
0,062	250	4,00
0,053	270	4,25
0,044	325	4,50

1/ d = diâmetro da fração em milímetros.

3.3.2.2.2. Fósforo remanescente

O fósforo remanescente (P-rem) foi determinado conforme DEFELIPO e RIBEIRO, 1997; ALVAREZ V. et al., 2000. Foram utilizados 5 cm³ de TFSA de cada amostra de solo, e transferiu-se para erlenmeyer de 125 mL. Em seguida, adicionaram-se 50 mL de solução de CaCl₂ 10 mmol L⁻¹ contendo 60 mgL⁻¹ de P na forma de KH₂PO₄. Agitou-se por 5 minutos, deixando em repouso de um dia para o outro, ou seja, aproximadamente 16 horas. Decorrido esse período de repouso, coletou-se uma alíquota de 1 mL do sobrenadante e adicionaram-se 9 mL de reagente de trabalho. As diluições, quando necessárias, foram efetuadas utilizando 0,5 mL de sobrenadante, 0,5 mL de solução de CaCl₂ 10 mmol L⁻¹ e 9 mL de RT. Depois, esperou-se 30 minutos para completa formação da cor e procedeu-se a leitura em espectrofotômetro (comprimento de onda de 725 nm).

3.3.2.2.3. Ferro extraível pelo ditionito

Foram feitas três extrações sucessivas de ferro com ditionito, de acordo com COFFIN (1963). Pesou-se 1 g de solo (duplicata) passado previamente em peneira de 100 mesh (0,149 mm), transferindo-a depois para tubos de ensaio de 50 mL. Adicionaram-se 10 mL de solução 0,2 mol L⁻¹ de citrato de sódio e 0,5 g de ditionito em pó, e levou-se ao banho-maria à temperatura de 50°C por 30 min. Agitou-se continuamente para facilitar a extração. Após 30 minutos, o material foi centrifugado a 2000 rpm por 10 minutos, sendo o extrato transferido para recipiente de plástico e guardado em geladeira. Esse procedimento foi repetido por mais duas vezes, sendo o extrato acondicionado em recipientes diferentes a cada extração, totalizando, no final, três extrações. Para determinação dos teores de ferro, retirou-se uma alíquota de cada extrato e procederam-se às devidas diluições, sendo a determinação feita por espectrofotometria de absorção atômica.

3.3.2.2.4. Ferro extraível em oxalato

A extração dos óxidos de ferro de baixa cristalinidade (amorfo) foi feita com o oxalato ácido de amônio $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ (McKEAGUE e DAY, 1966). Para tanto, pesou-se 1 g de solo (em triplicata), passado previamente em peneira de 100 Mesh (0,149 mm), transferindo-a para tubos de PVC opacos (para que a reação se processasse no escuro) com capacidade aproximada de 50 mL. Em seguida, adicionou-se 10 mL de solução de oxalato ácido de amônio $0,2 \text{ mol L}^{-1}$. Os tubos foram vedados e submetidos à agitação horizontal por um período de 2 horas. Depois, o material foi centrifugado a 2000 rpm durante 10 min. Transferiu-se o extrato para recipientes de plástico escuro, que foram guardados em geladeira. Para a determinação dos teores de ferro, retirou-se uma alíquota de 2 mL de cada extrato, sendo a determinação feita por espectrofotometria de absorção atômica.

3.3.2.2.5. Ataque sulfúrico

Para a determinação dos teores de silício (SiO_2), ferro (Fe_2O_3), alumínio (Al_2O_3) e titânio (TiO_2), utilizaram-se amostras de TFSA tanto dos horizontes como das camadas delgadas, submetidas ao ataque com H_2SO_4 , (EMBRAPA, 1997). De posse dos dados, calcularam-se as relações moleculares K_i e K_r (EMBRAPA, 1997).

3.3.2.2.6. Extração e fracionamento de substâncias húmicas

O fracionamento químico de substâncias húmicas do solo foi baseado nas características de solubilidade dos ácido húmico (AH), ácido fúlvico (AF) e humina (HUM). Para extração, utilizou-se a metodologia preconizada por SCHNITZER (1982). Pesou-se 1 g de TFSA (em duplicata) das camadas delgadas (item 3.7.2), passado previamente em almofariz, e colocado em tubos de centrífuga juntamente com 10 mL de $\text{NaOH } 0,1 \text{ mol L}^{-1}$. Em seguida, agitou-se por 1 hora em agitador horizontal, deixando em repouso por 24 horas. Decorrido esse tempo, centrifugou-se a 3000 rpm por 20 minutos. Transferiu-se o sobrenadante para béquer de 50 mL. Esse procedimento foi repetido por mais três vezes, excetuando a centrifugação e o tempo de descanso de um dia para o outro, deixando-se em descanso por 1 hora. O precipitado obtido, que

inclui a fração HUM, foi transferido para tubos de digestão e seco em estufa a 45°C. O conteúdo do sobrenadante teve seu pH ajustado para um valor inferior a 2,0 (entre 1,5 a 1,8) com H₂SO₄ concentrado, com o propósito de precipitar a fração AH. Deixou-se a suspensão em repouso por 18 horas, separando-se, então, o AH da fração solúvel (AF) por centrifugação (3000 rpm por 10 minutos). A fração AF foi transferida para balão volumétrico de 50 mL, completando-se seu volume com água destilada. Ao precipitado (AH), adicionaram-se 30 mL de NaOH 0,1 mol L⁻¹, agitando e deixando em repouso por 1 hora. Depois, o precipitado redissolvido foi transferido para balão volumétrico de 50 mL, completando-se o volume com água destilada. Na determinação do carbono orgânico presente nessas frações (AF, AH e HUM) e o carbono orgânico total (C_T), utilizou-se o processo de dicromatometria com aquecimento proposto por YEOMANS e BREMNER (1988).

3.3.2.3. Análises mineralógicas

3.3.2.3.1. Difratomia de raios X

Para a confecção de lâminas orientadas de argila natural dos horizontes A e B amostrados, utilizou-se metodologia preconizada por EMBRAPA (1997). Inicialmente, separou-se a fração argila das demais frações. Em seguida, foram preparadas lâminas orientadas para difração de raios X.

Utilizou-se um difratômetro Rigaku Geigerflex D-Max, com tubo de ferro e o aparelho operado em 30 mA e 40 kV, filtro de cobalto, na escala 2θ de 5 a 50°.

3.3.2.4. Avaliação do sistema radicular

Para cada fotografia, fez-se um "overlay" de todas as raízes, em papel vegetal (interpretação visual), com caneta nanquin 0,3 mm, identificando-se a

quadrícula conforme a profundidade e repetição. As fotografias e os desenhos de cada quadrícula foram digitalizados em SCANNER Genius Color Page-EP e salvos com extensão 'bmp', no módulo 16 cores. Estes últimos requisitos são indispensáveis à avaliação do programa SIARCS. Avaliou-se a área e o comprimento (CR) das raízes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Morfologia

A morfologia do solo fornece informações úteis à interpretação pedológica e ambiental. Essas informações são importantes também quanto ao caráter preditivo de manejo e uso do solo.

A cor, por exemplo, um atributo do solo que chama mais atenção no campo, reflete a quantidade de matéria orgânica e óxidos de ferro presentes, além da classe de drenagem.

4.1.1. Horizontes

Uma síntese dos dados morfológicos, da textura e consistência dos solos estudados é apresentada no Quadro 5. Observa-se uma certa homogeneidade na nomeação e delimitação dos horizontes, nos quatro ambientes estudados. No perfil 1 (mata), os dois últimos horizontes ($B_{t_{f1}}$ e $B_{t_{f2}}$) denotam a existência de condições de segregação de ferro, provavelmente devido a oscilações do lençol freático. Nos ecossistemas pupunha e pastagem, observa-se a presença de pequenas concreções endurecidas de ferro (petroplintita), o que sugere que esses locais também sofreram processos similares aos dos horizontes $B_{t_{f1}}$ e $B_{t_{f2}}$ do ecossistema mata (Figura 5).

Quadro 5 – Síntese da descrição de atributos morfológicos, textura e consistência dos solos estudados

Horiz.	Prof. (cm)	Cor	Textura	Estrutura	Consistência	Transição
----- Perfil 1 Argissolo Amarelo distrófico – Mata (MT) -----						
A	0-15	9 YR 5/6	fa	gs pm gr	d2 f2 p1 g1	Tpg
AB	15-30	9 YR 5/8	fa	23 p Bs	d3 f3 p2 g1	Tpd
BA	30-50	7,5 YR 5/6	fra	1 pm Bs	d3 f3 p2 g2	Tpg
Bt ₁	50-70	7,5 YR 5/8	fra	1 mg Bs	d4 f4 p3 g2	Tpg
Bt ₂	70-93	6 YR 5/6 Mcmdis 10R 4/6	fr	1 mg Bs	d5 f4 p3 g3	Tpg
Bt ₁	93-120	2,5 YR 5/7 Mcmdis 10R 4/6	r	1 mg Bs	d6 f5 p4 g4	Tpg
Bt ₂	120-140 +	2,5 YR 5/8	r	1 m Bs	d6 f5 p4 g4	
----- Perfil 2- Argissolo Amarelo distrófico – Área Queimada (QM) -----						
Ap	0-18	7,5 YR 5/5	fra	gs mp-p gr	f3 p2 g1	Tpg
AB	18-35	7,5 YR 5/4	fra	1 pm Bs	f3 p2 g2	Tpc
BA	35-84	7,5 YR 5/4	fra	1 p Bs	f3 p2 g2	Tpc
Bt ₁	84-99	7,5 YR 4/6	fr	1 pm Bs	f3 p2 g2	Tpc
Bt ₂	99-120 +	5 YR 5/6	r	1 pm Bs	f4 p3 g3	
----- Perfil 3 – Argissolo Amarelo distrófico – Plantio de Pupunha (PP) -----						
Ap	0-12	7,5 YR 5/6	fa	gs pm gr	d2 f2 p1 g1	Tpg
AB	12-36	7,5 YR 5/4	fra	1 mg Bs	d2d3 f2 p2 g2	Tpc
BA	36-66	7,5 YR 4/4	fra	1 mg Bs	d3 f3 p2 g2	Tpg
Bt ₁	66-88	7,5 YR 4/4	fra	?	d3 f3 p2 g2	Tpc
Bt ₂	88-120 +	5 YR 4/6	ra	12 m Bs	d4 f3 p3 g3	
----- Perfil 4 – Argissolo Amarelo – Pastagem (PT) -----						
Ap	0-10	7,5 YR 5/6	fa	gs pm gr Bs	d3d4 f3 p2 g1	Tpg
AB	10-35	7,5 YR 5/4	fra	1 pm Bs	d3 f3 p2 g2	Tpc
BA	35-84	7,5 YR 5/4	fra	23 p Bs	d3f3 p2 g2	Tpc
Bt ₁	84-99	7,5 YR 4/6	r	23 mg Bs	d4f3f4p2g2	Tpc
Bt ₂	99-120 +	5 YR 5/6	r	1 pm Bs	d4f4 p3 g3	

Cor: Mcmdis = mosqueado comum médio distinto.

Textura: r = argila e argilosa; a = arenoso; f = franco; fa = franco-arenoso; fra = franco argilo-arenoso; fr = franco-argiloso.

Estrutura: gs = grão-simples; 1 = fraca; 2 = moderada; 3 = forte; mp = muito pequena; p = pequena; m = média; g = grande; gr = granular; bs = blocos subangulares.

Consistência : d2 = macia; d3 = ligeiramente dura; d4 = dura; d5 = muito dura; d6 = extremamente dura; f2 = muito friável; f3 = friável; f4 = firme; f5 = muito firme; p1 = não plástico; p2 = ligeiramente plástico; p3 = plástico; p4 = muito plástico; g1 = não pegajosa; g2 = ligeiramente pegajosa; g3 = pegajosa; g4 = muito pegajosa.

Transição: Tpg = transição plana e gradual; Tpd = transição plana e difusa; Tpc = transição plana e clara.

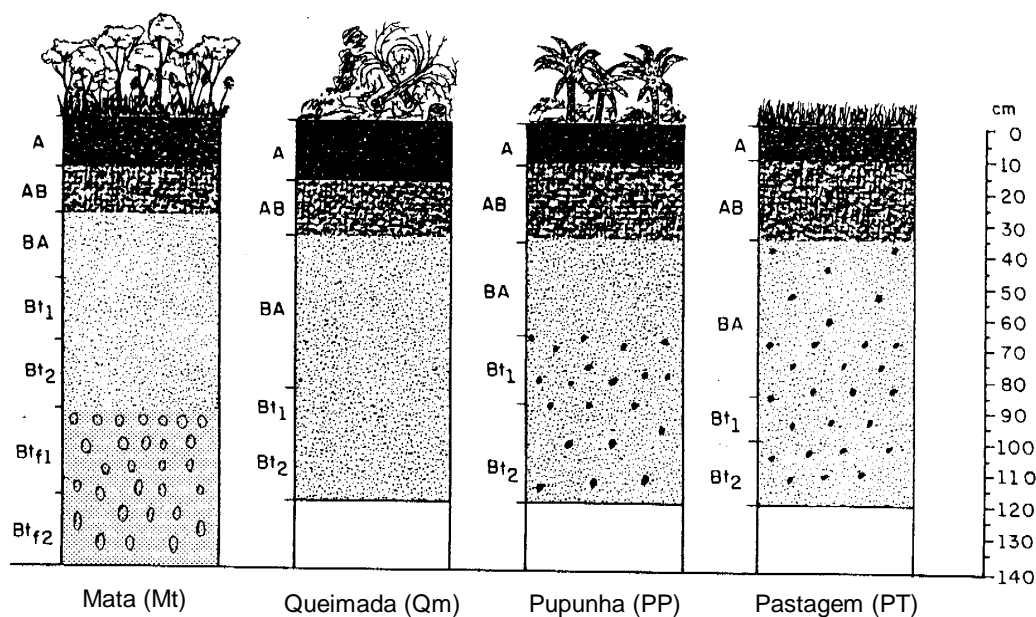


Figura 5 – Desenho esquemático mostrando os ecossistemas estudados, a delimitação dos horizontes e intervalo de profundidade (cm). As pontuações escuras na pupunha e pastagem representam concreções de ferro (petroplintita).

4.1.2. Cores

A coloração brunada, contida no matiz 7.5 YR, predomina na maioria dos horizontes. Assim, neste caso, tem-se uma maior proporção do pigmento amarelo e menor proporção do vermelho. A partir do horizonte B_{t2}, verifica-se uma redução nessa proporção para o perfil 1 (6 YR), atingindo a igualdade nos perfis 2, 3 e 4 (5 YR).

As cores amareladas presentes nestes solos indicam uma drenagem deficiente, muito embora não seja muito expressa na superfície devido à textura mais grosseira. Essa drenagem poderia contribuir, também, para o retardamento do intemperismo do solo.

As cores amareladas sugerem que o óxido de ferro predominante seja a goethita. As cores avermelhadas, nos horizontes B_{t1} e B_{t2} do perfil 1, denotam segregação de ferro e flutuações do lençol freático, que, apesar de encontrar-se na porção elevada do relevo, localmente situa-se numa área deprimida. Isto indica baixa taxa de infiltração e pequena capacidade de armazenamento de água.

4.1.3. Estrutura

A estrutura predominante, quanto à forma, foi a de blocos subangulares, bastante comum para esta classe de solo no Acre (BRASIL, 1976, 1977). Possivelmente, isto se explica pela atividade de exposição à contração relativamente reduzida, por ser a argila de atividade baixa.

No horizonte A, devido às maiores proporções de areia e maiores teores de matéria orgânica, o solo apresenta estrutura do tipo grãos simples e granulares.

4.1.4. Consistência

A consistência do solo, quando seco, variou de macio a extremamente duro, portanto, aumentando o grau de dureza à proporção que o teor de argila aumenta. No perfil 4 (pastagem), o horizonte A apresenta-se duro, o que possivelmente seja resultante da pressão exercida pela pata dos animais (gado), os quais ficam continuamente no pasto.

Quanto à consistência úmida e moldada, observa-se um acréscimo nas manifestações das propriedades da argila em profundidade, condizente com o incremento no teor da argila.

Quanto ao grau de friabilidade (determinado quando o solo é umedecido), foi de muito friável (f2) a muito firme (f4). A plasticidade e a pegajosidade também tenderam a se intensificar com a profundidade.

4.2. Características físicas

4.2.1. Aspectos gerais

De modo geral, as características físicas parecem ser fortemente influenciadas pelo material de origem constituído de argilitos e arenitos finos a médios e siltitos argilosos, com estratificação paralela (BRASIL, 1976).

Nos primeiros contatos com técnicos e agricultores, estes mencionaram a diferença de comportamento entre os solos “arenosos” (solos de textura média à superfície) e “argilosos” (barrentos, no seu linguajar). Em razão da menor susceptibilidade ao encharcamento, há preferência pelos solos

de textura média à superfície, de ocorrência nos topos, apesar de sua baixa fertilidade.

Este comportamento pode nortear a escolha das áreas a serem desmatadas, dando preferência a solos de textura média e deixando os argilosos até à superfície para reserva florestal ou pastagem.

O comportamento dos estratos influencia, por exemplo, a conservação das estradas. A erosão ocorre em maior intensidade nas camadas de arenito (Figura 6) formando pequenas cavidades, e, por gravidade, a parte superior (argilitos ou mesmo arenitos) desmontam e são levados pelas enxurradas (Figura 7).

Este comportamento também irá influenciar o volume de água dos rios. A menor infiltração de água nas camadas argilosas, depositadas horizontalmente, propiciará maior erosão laminar nos solos, a qual tenderá a se agravar cada vez mais com o desmatamento, aumentando o assoreamento das calhas dos rios, provocando ou agravando as enchentes nas cidades ribeirinhas, apesar das mesmas estarem a uma diferença de nível bastante elevada em relação ao leito maior do rio, como pode ser ilustrado no caso de Sena Madureira (Figura 8).

A diferença de nível entre o topo das elevações e o talvegue é relativamente pequena. O lençol freático, como documentado pelas próprias concreções, está relativamente elevado. Isso significa, que relativamente, pouca água pode ser adicionada ao solo a cada ano; a maior parte escorre como enxurrada. Isto é, como o solo tem baixo poder tamponante em relação ao fluxo de água, sobra muita água na fase chuvosa e falta água na época seca nos rios.

Por outro lado, no período da seca, a redução do volume de água dos rios resulta no impedimento à navegação de embarcações, como os grandes batelões e pequenos navios. Este fato é registrado desde a época em que o Estado era praticamente coberto por mata natural (MOURA e WANDERLEY, 1938), mas a diferença de vazão entre o período chuvoso e, ou seco tenderá a se agravar com o desmatamento (RESENDE e PEREIRA, 1988; IBGE, 1990, MESQUITA, 1996b).



(a)



(b)

Figura 6 – Com o desmatamento e uso inadequado, a chuva erode o solo e esculpe pequenas ravinas (a). O mesmo pode ser observado nos barrancos da BR 364, trecho compreendido entre o município de Rio Branco e Sena Madureira (b).



(a)



(b)

Figura 7 – Solo mais arenoso na parte inferior. Com o tempo, devido à abertura da estrada e à falta de cobertura vegetal original, o solo vai “solapando” e os horizontes A e B caem por gravidade (a), formando galerias (b). Este processo tenderá a se intensificar com o uso inadequado do solo. Ainda não é tão intenso devido à alta pluviosidade que facilita o surgimento da cobertura vegetal.



(a)



(b)

Figura 8 – Rio Iaco no mês de outubro de 1999 (a). Observam-se algumas casas que pertencem ao núcleo urbano do município de Sena Madureira. O mesmo rio no período das chuvas, em fevereiro de 2000 (b). Ambas as fotografias (a e b) foram tiradas de cima da ponte que dá acesso ao município. No período das cheias, muitas vezes, o Rio chega a inundar o município, que se encontra a uma altitude de 166 m acima do nível do mar.

Nas pastagens em que o manejo é inadequado e o pastoreio excessivo, a vegetação é totalmente eliminada; mesmo em pequenos declives as enxurradas podem atingir as camadas do arenito pelo processo de solapamento, surgindo as voçorocas (Figura 9).

As voçorocas não são tão comuns na região, em áreas recém-desmatadas e posteriormente queimadas. Neste caso, verifica-se maior disponibilidade de nutrientes, assim como a precipitação elevada favorece uma vegetação pujante que ajuda a proteger o solo. Se essas condições forem alteradas, destruindo a cobertura vegetal do solo, o voçorocamento tenderá a se agravar.

4.2.2. Análise textural

A fração areia predomina nos solos das áreas dos quatro tipos diferentes de manejo avaliados até a profundidade de 60 cm; a areia fina encontra-se em maior proporção (Figura 10). Os teores de argila tendem a aumentar com a profundidade. Isto deve-se à migração da argila proveniente dos horizontes superficiais e, também, à erosão diferencial em que as partículas finas da superfície são carregadas mais facilmente, caracterizando o processo de podzolização. Na mata, os teores de silte e argila estão praticamente na mesma proporção em todas as camadas. Na área queimada, os teores de argila são levemente superiores aos demais ecossistemas, o que possivelmente esteja relacionado à variabilidade natural dos solos, uma vez que os solos da região são originados de sedimentos, contribuindo sobremaneira para essa variabilidade (Figura 11). Observa-se que os solos enquadram-se no grupamento das classes texturais média e argilosa (Figura 12). Os solos encontrados nas baixadas (Plintossolos e Gleissolos) apresentam-se mais argilosos (Figura 13).

A textura média superficial em relevo plano deve favorecer os processos de lixiviação, translocando os compostos orgânicos solúveis, argilominerais e nutrientes. Esse processo seria sinergizado, principalmente, sem a proteção do dossel da vegetação, que funcionaria como uma espécie de “amortecedor” durante o período chuvoso, quando ocorrem chuvas torrenciais.



(a)



(b)

Figura 9 – Pastagem (*Brachiaria brizanta*) começando a ser esculpida pelos processos erosivos (a). Outra pastagem num processo mais avançado de erosão (b).

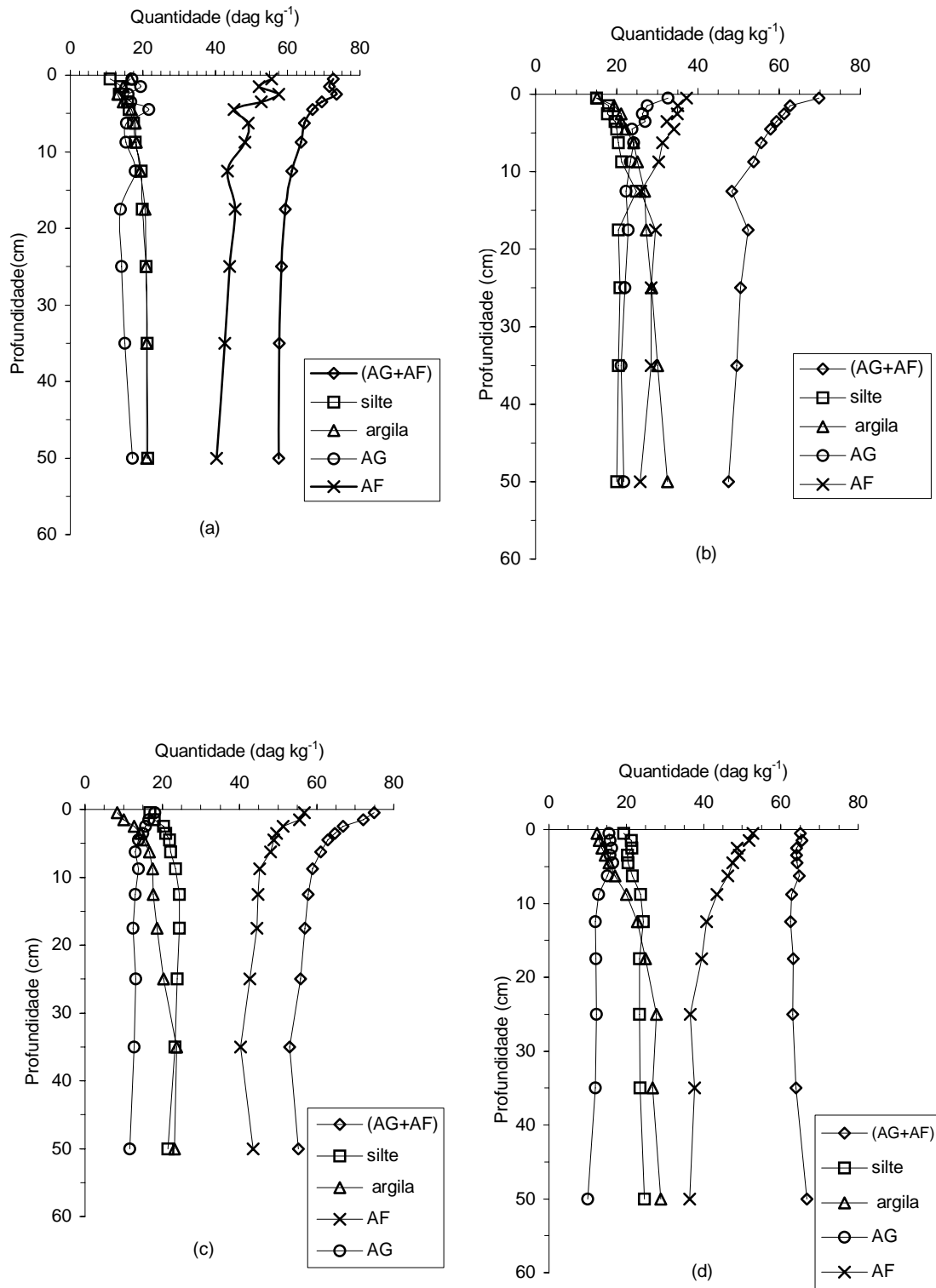


Figura 10 – Variação das frações areia (AG + AF), areia grossa (AG) areia fina (AF), silte e argila em profundidade, em Argissolo Amarelo distrófico sob diferentes tipos de uso: (a) – mata (MT); (b) – queimada (QM); (c) – pupunha (PP); e (d) – pastagem (PT).

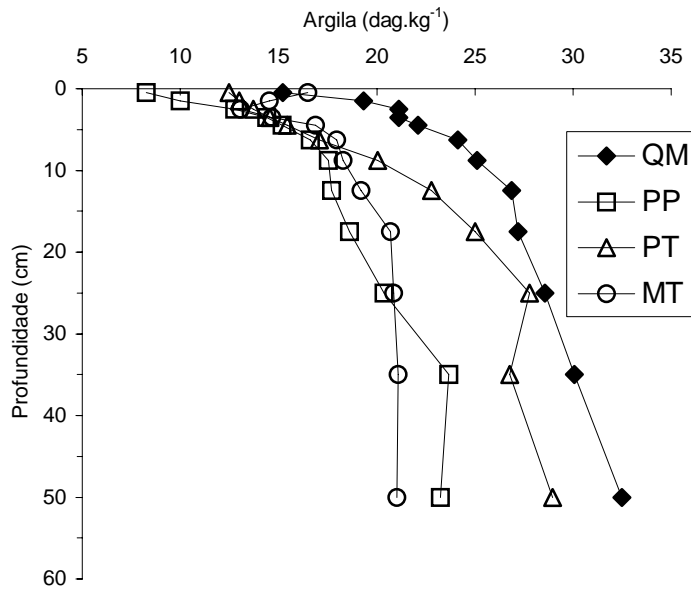


Figura 11 – Distribuição da fração argila de amostras de Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa submetido a diferentes tipos de uso: MT= mata, QM = queimada, PP = pupunha (PP); e PT = pastagem.

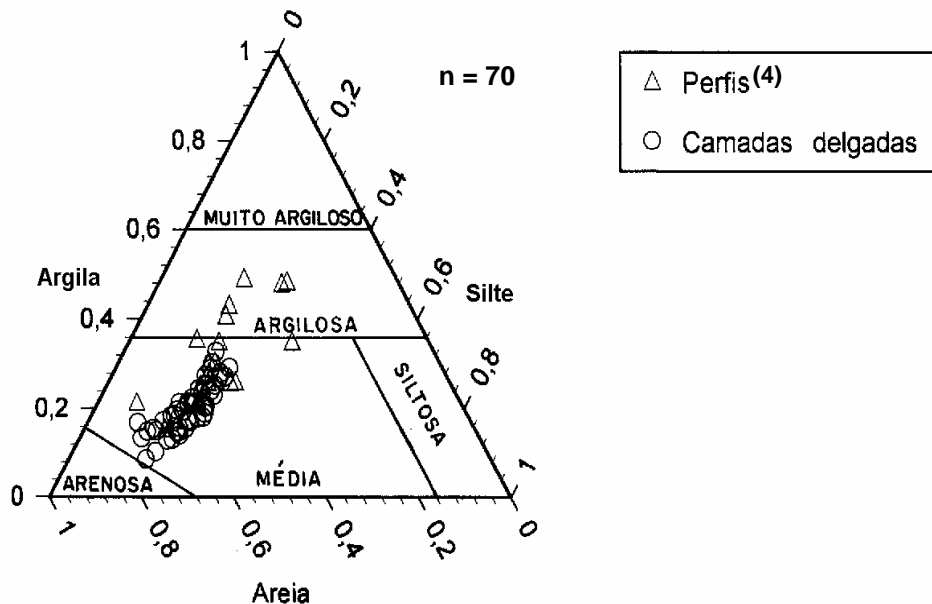


Figura 12 – Distribuição das frações granulométricas de amostras de Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa submetido a diferentes tipos de manejos coletados em quatro trincheiras (camadas delgadas; no intervalo de 0-60 cm) e quatro perfis (0-120 cm) no assentamento Favo de Mel, Município de Sena Madureira – Acre.

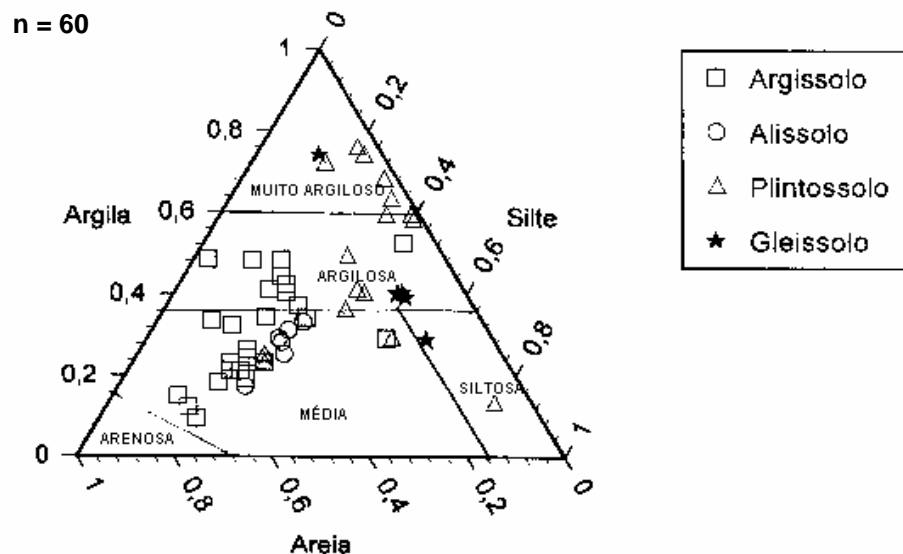


Figura 13 – Distribuição das frações granulométricas de solos descritos na área de estudo. Número de perfis = 10 e horizontes = 60.
 FONTE: AMARAL e ARAÚJO NETO, 1998; BRASIL, 1976.

Em geral, os teores de argila dispersa em água, nos quatro sistemas de manejo, são menores nas primeiras camadas, crescendo gradualmente em profundidade (Figura 14). Na mata (MT), as perdas de argila são menores, ocorrendo menor variação em profundidade, quando comparado com os outros tipos de usos.

É possível que o tipo de cobertura do solo e o manejo adotado favoreçam a perda de argila para as camadas inferiores, podendo também ocorrer ferrólise e perdas laterais de argila em relevo mais movimentado, uma vez que a precipitação média é cerca de 2000 mm anuais.

Os agricultores preferem utilizar os solos mais arenosos para cultivo de lavoura branca (arroz, milho, feijão e mandioca) e culturas perenes (café e pupunha), pelo fato de apresentarem menor restrição à drenagem além de ocorrerem em relevo plano a suave ondulado, apesar de sua baixa fertilidade (ARAÚJO et al., 2000). Ao longo da BR 364, a água existente em reservatórios (açudes) e igarapés, em sua maioria, apresenta coloração amarelada (barrenta). Isto denota que a argila dispersa está saindo facilmente do sistema, mesmo quando não ocorrem chuvas torrenciais, uma vez que a coleta de dados foi realizada no início da estação chuvosa (Figura 15).

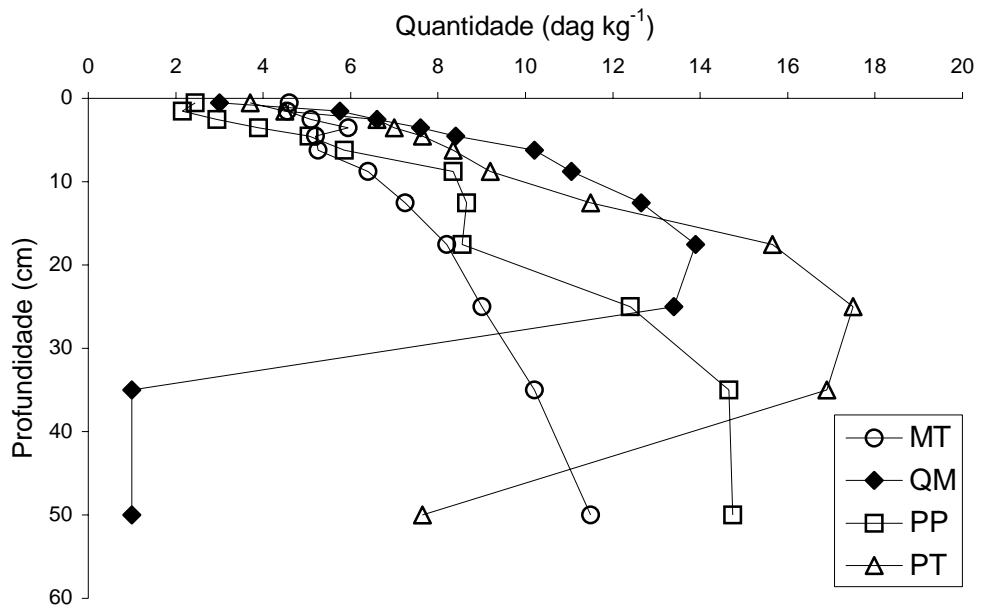


Figura 14 – Teores de argila dispersa em água em profundidade em Argissolo Amarelo distrófico sob diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP) e pastagem (PT).



Figura 15 – Aspecto da coloração da água (barrenta) em um dos rios que corta a BR 364, no trecho entre Sena Madureira e Rio Branco.

4.2.3. Parâmetros sedimentológicos

Em razão da grande quantidade de areia fina contida nos solos analisados e dos elevados valores de densidade do solo, procurou-se pesquisar os parâmetros sedimentológicos de FOLK e WARD (1957), verificando se a distribuição dos tamanhos dos grânulos facilitam o empacotamento dos mesmos e, conseqüentemente, aumentando a densidade. Para tanto, tentou-se comparar os dados dos diferentes tratamentos com o horizonte Ap de um Argissolo Amarelo (PA), comprovadamente com problemas de adensamento, sendo usado inclusive em substituição ao cimento industrial na construção de casas de estuque (pau a pique) na região norte do Espírito Santo (UFV, 1984).

Pela granulometria das quatro amostras analisadas (mata, pastagem e Pupunha), observa-se que as maiores quantidades de solo concentram-se na granulometria em torno de 2,75 (escala phi), ou seja, 0,149 mm (Figura 16).

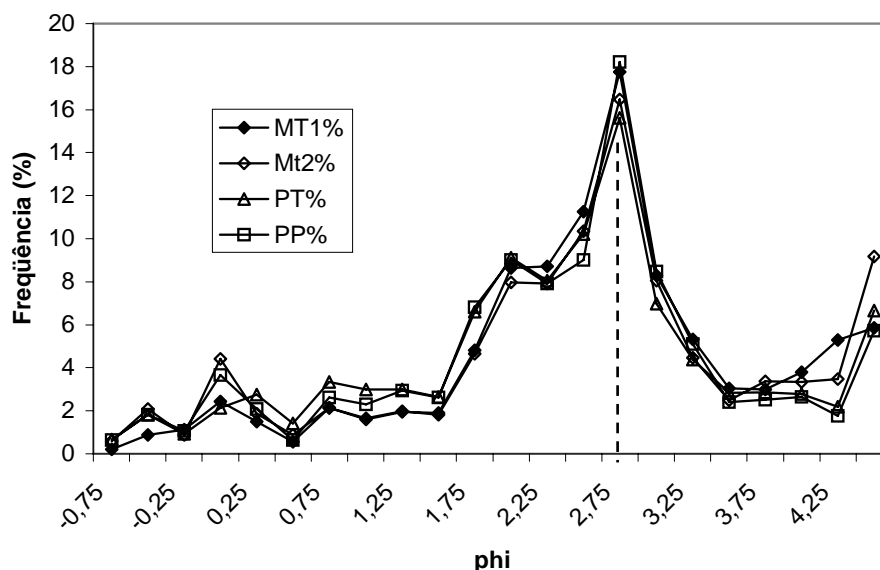


Figura 16 – Frequência da granulometria dos diferentes tratamentos (MT = mata; PP = pupunha e PT = pastagem) em Argissolo Amarelo distrófico textura média argilosa do Projeto de Assentamento Favo de Mel, Sena Madureira, AC.

A distribuição granulométrica do PA (Argissolo) é mais diversificada (Figura 17). Isto não exclui a hipótese de que o ajuste das partículas nos solos analisados, no Acre, possa ocorrer.

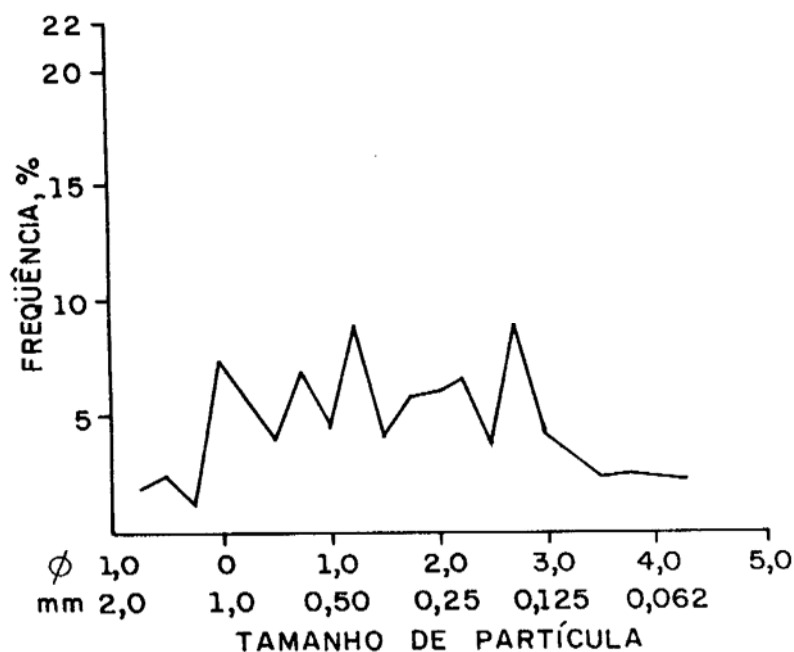


Figura 17 – Distribuição de partículas de areia por tamanho de material do horizonte A de um Argissolo Amarelo dos Platôs Litorâneos do ES. FONTE: UFV, 1984.

O que chama a atenção é a uniformidade da granulometria dos sedimentos nos diferentes tratamentos (Figura 16). Isto demonstra a uniformidade dos solos quanto aos aspectos de textura, e permite uma certa confiança quanto aos aspectos químicos, pois, se os sedimentos são muito semelhantes quanto à granulometria, devem ter tido a mesma fonte e a mesma energia de transporte e deposição. A diferença química, ou mesmo física, em alguns outros atributos do solo deve ocorrer em razão do tipo de uso ou manejo adotado.

Esta informação não encontra respaldo com maior segurança quando se interpretam as informações mineralógicas. Percebe-se que algumas amostras apresentam maior expressividade de mica, embora o raio X apenas qualifica.

Ao analisar os dados sedimentológicos (Quadro 6), percebe-se que as informações qualitativas são condizentes com uma certa uniformidade dos sedimentos. Tanto os valores de média, mediana e desvio padrão são muito próximos. Todas as amostras foram classificadas como pobremente selecionadas, o que pode facilitar o adensamento ou compactação do solo com uso.

Quadro 6 – Características sedimentológicas dos solos estudados comparados com UFV, 1984

Solo	Horiz.	Média	Mediana	Desvio Padrão	Interpretação	Assimetria	Interpretação	Curtose	Interpretação
----- Mata 1 -----									
PA	A1	2,4607	2,6001	1,1585	Pob. Selec.	-0,0378	Aprox. simet.	1,0334	Mt. leptocúrtica
----- Mata 2 -----									
PA	A1	2,3780	2,4821	1,3269	Pob. Selec.	-0,1089	Negativa	1,4757	Leptocúrtica
----- Pastagem -----									
PA	Ap	2,2333	2,2394	1,2559	Pob. Selec.	-0,1305	Negativa	1,4275	Leptocúrtica
----- Pupunha -----									
PA	Ap	2,2254	2,2347	1,1915	Pob. Selec.	-0,1925	Negativa	1,3307	Mt. leptocúrtica
----- UFV, 1984 -----									
PA	Ap	1,283	1,50	1,437	Pob. Selec.	-0,065	Aprox. Simét.	0,54	Mt. Platicúrtica
----- Média -----									
		2,116	2,211	1,274		-0,107		1,219	
----- Desvio padrão -----									
		0,476	0,428	0,112		0,060		0,390	

PA = Argissolo Amarelo; Pob. Selec. = Pobremente selecionado; Mt = muito; Aprox. Simét. = Aproximadamente simétrico.

A assimetria e a curtose mostraram-se mais sensíveis quanto à classificação. A mata 1 foi classificada como aproximadamente simétrica, e as demais como assimetria negativa. A assimetria negativa tende a aumentar a retenção de água, uma vez que a mesma significa maior frequência de partículas mais finas, o que é observado nestes solos.

Quanto à curtose, a mata 1 e pupunha foram classificadas como muito leptocúrtica, e a mata 2 e pastagem como leptocúrtica. Isto indica uma distribuição mais centralizada em torno da média. A amostra do PA (UFV,

1984) foi classificada como muito platicúrtica, e a distribuição tende a uma curva normal.

RESENDE et al. (1992) mencionam que a interpretação da curtose, sob o ponto de vista pedológico, é muito difícil; pois, pouca interpretação pedológica pode ser obtida da mesma.

4.2.4. Retenção de umidade

Quanto à capacidade de retenção de água, verifica-se que o horizonte A apresentou menores valores quando comparado com o horizonte Bt (Figura 18). Esta diferença seria basicamente em função da textura do Horizonte B (maior teor de argila) e dos baixos valores de carbono orgânico no horizonte A, que poderiam influenciar uma maior retenção.

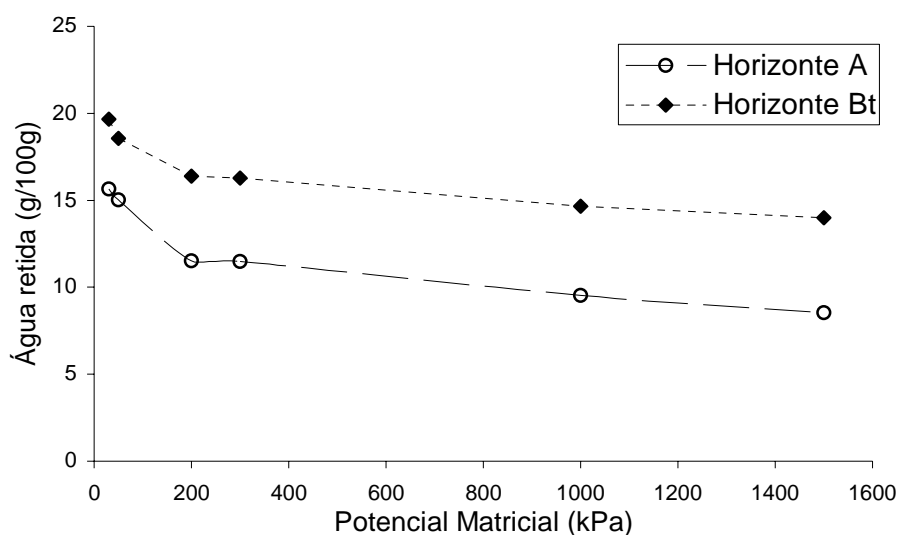


Figura 18 – Curva de retenção de água do horizonte A e Bt de um Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa.

Como o horizonte Bt dos perfis descritos para cada ecossistema encontram-se geralmente entre 50 a 80 cm da superfície do solo, presume-se que durante a época de menor precipitação (estiagem), as plantas que exploram mais a superfície, não aprofundando seu sistema radicular além desse limite, possam sofrer estresse hídrico. Corroborando com isto, há relatos de agricultores com problemas de murchamento das folhas de feijão em solo com características similares ao coletado neste trabalho.

4.2.5. Densidade do solo

Tentou-se calcular a densidade do solo por meio da relação entre a massa de solo seco ao ar das camadas delgadas e o volume de 1,2 dm³ de solo coletado. Dado a imprecisão da coleta para esta finalidade, optou-se por somente determinar a densidade do solo dos horizontes com o auxílio do anel de Kopecky. Os valores de densidade encontrados variaram de 1,34 a 1,73 g/cm³. Nos horizontes superficiais, os menores valores encontrados foram para a mata (MT), seguido da área queimada e da cultivada com pupunha (Figura 19). A área de pastagem apresentou o maior valor no horizonte superficial. Esses valores decrescem logo abaixo, e nos horizontes inferiores acompanham os valores da área de pupunha (PP). Os menores valores encontrados na mata devem estar relacionados com o ambiente menos perturbado, e praticamente todo coberto pelo dossel. O maior valor encontrado para a pastagem (1,73 g/cm³), no horizonte superficial, provavelmente seja resultante de pisoteio do gado. Outro fator, que deve ter contribuído, seria o ciclo de umedecimento e secagem do solo, uma vez que o mesmo ficaria descoberto e, portanto, exposto às intempéries como o sol e a chuva (OLIVEIRA, 1992; OLIVEIRA et al., 1995a, OLIVEIRA et al, 1995b e OLIVEIRA, 1996). O fato da área recém-queimada apresentar valores de densidade superiores aos da mata pode estar relacionado os primeiros impactos provenientes da derruba e queima da mata: queda de árvores, pisoteio, dentre outros.

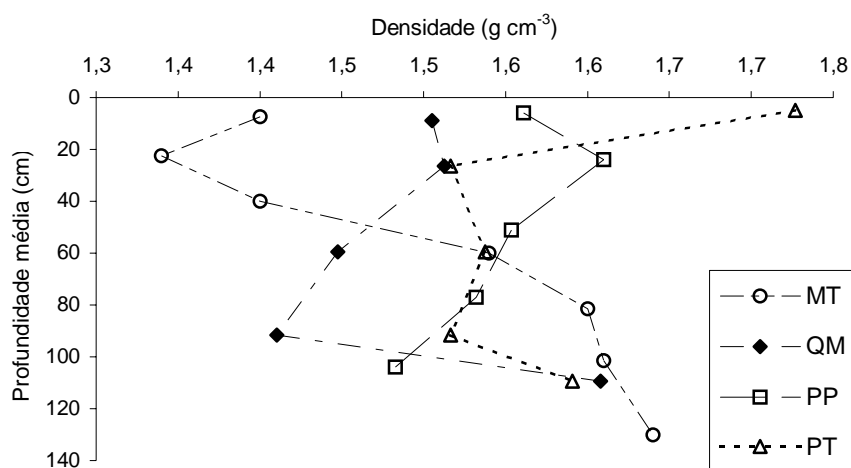


Figura 19 – Variação da densidade do solo em Argissolo Amarelo distrófico com profundidade, submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

A porosidade seguiu a ordem inversa da densidade. Assim, na mata, tem-se um solo mais poroso, seguido da área queimada, pupunha e pastagem, estes dois últimos com algumas variações ao longo do perfil (Figura 20).

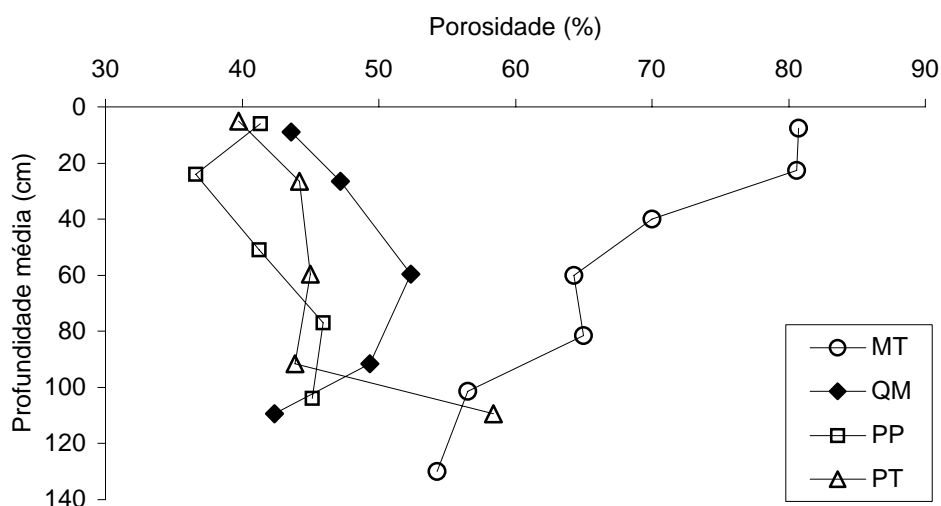


Figura 20 – Variação da porosidade total com a profundidade em Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

A maior densidade e, por conseguinte, menor porosidade no horizonte superficial na pastagem (PT) devem favorecer sobremaneira o escoamento superficial da água e o arraste de solo, um dos processos principais responsáveis pela erosão do solo na área. A queima das pastagens, prática comum na região, é utilizada pelo agricultor ao aproximar o início do período chuvoso (setembro/outubro), de forma a controlar as plantas espontâneas e estimular a rebrota rápida do capim. Isto favorece a erosão, principalmente em relevos mais acidentados.

Os valores elevados de densidade do solo sugerem a tendência à compactação. É possível que a areia fina possa se rearranjar, aumentando bastante a densidade do solo (veja parâmetros sedimentológicos).

4.2.6. Resistência do solo

Os resultados da resistência do solo ao penetrômetro, em duas profundidades (0-20 e 20-40 cm), demonstram que as menores resistências foram encontradas para o ecossistema de mata e o da pupunha (Figura 21), em contraste com a pastagem que apresentou os maiores valores de resistência em ambas as profundidades. Os resultados para área queimada ficaram entre aqueles verificados para a pastagem e os demais usos.

É possível que os valores maiores obtidos para pastagem sejam devidos ao pisoteio pelo gado, provocando alteração na estrutura do solo (ajuste de partículas). A área submetida à queima, mesmo sendo um ambiente recém-desbravado, apresentou valores maiores de resistência, quando comparada com a mata e o plantio de pupunha, podendo estar relacionados com a maior proporção de argila nesse ambiente, menor proporção de areia fina e aos impactos decorrentes da derruba e queima da vegetação.

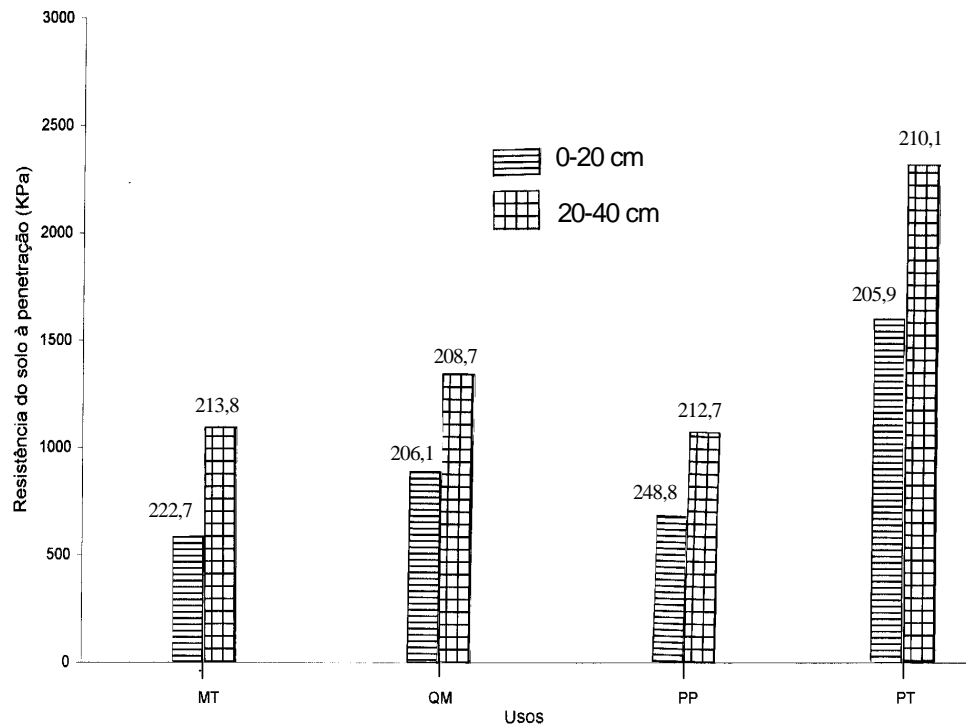


Figura 21 – Resistência à penetração em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha e PT = pastagem. Valores no topo de cada coluna representam os teores de umidade expressos em g kg⁻¹.

4.3. Características químicas

Os dados analíticos das camadas delgadas, coletadas até a profundidade de 60 cm da superfície do solo, encontram-se no apêndice B.

Para avaliação da fertilidade, utilizaram-se os níveis adotados pelo Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal do Acre, sendo a mesma derivada e adaptada de uma outra utilizada pelo Laboratório de Fertilidade da EMBRAPA-CPATU/Belém-PA, sendo estas comumente utilizadas em trabalhos de avaliação da fertilidade do solo no Estado (AMARAL e SOUZA, 1997; EMBRAPA, 1998).

4.3.1. pH, alumínio trocável e saturação de alumínio

Os valores de pH em água variaram de 3,6 a 5,4, o que caracteriza uma acidez de elevada (≤ 5) a média (5,0-5,5). Isto está coerente com os

teores de alumínio trocável e a baixa disponibilidade de nutrientes. Os valores de pH foram, em geral, maiores nos primeiros centímetros do solo, destacando-se a pastagem que apresentou valores maiores nos três primeiros centímetros. A área queimada apresentou pH próximo ao encontrado na pastagem somente no primeiro centímetro de solo (Figura 22). Esses fatos estão associados, basicamente, ao processo de queima da biomassa e conseqüente disponibilização de nutrientes contidos nas cinzas.

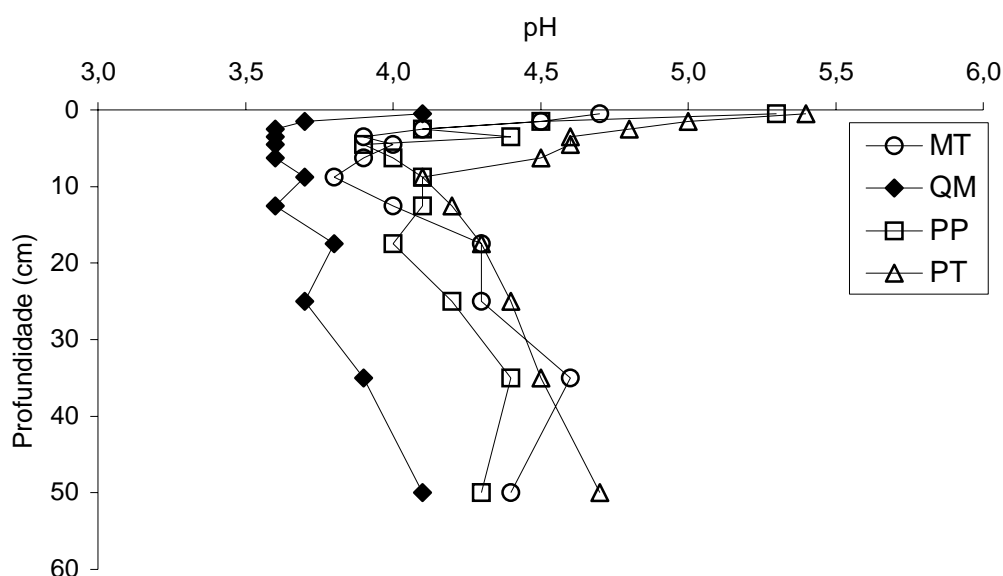


Figura 22 – Valores de pH em H₂O em Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

Os valores negativos do ΔpH ($\text{pH}_{\text{KCl}} - \text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$) indicam solos de carga líquida negativa, o que se encontrou condizentes com a intemperização não muito intensa dos solos, provavelmente imposta pela estratificação dos sedimentos da Formação Solimões.

Os teores de alumínio trocáveis, determinados nas camadas delgadas (0-60 cm de profundidade), variaram de 0,1 a 3,6 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$. A tendência geral foi para teores mais baixos e com maiores variações nos primeiros centímetros (Figura 23), o que pode estar relacionado ao efeito da reciclagem de nutrientes, ou seja, maior acúmulo de bases na superfície e, conseqüentemente, menor

Al³⁺ (ARAÚJO et al., 2000). Observou-se essa mesma tendência nas amostras coletadas nos horizontes, com valores de alumínio trocável inclusive superiores em maiores profundidades (Apêndice A). Embora, este seja o comportamento dos solos da área de estudo, sabe-se que é possível encontrar outras variações, ou seja, solos com teores de alumínio trocável maiores na superfície (epiálicos), conforme descrito por BRASIL (1976) em ambientes pouco antropizados, na época.

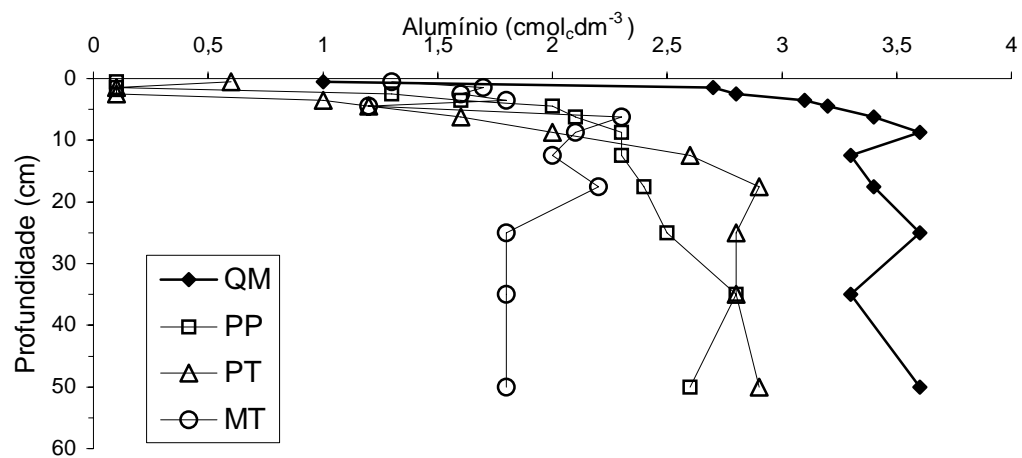


Figura 23 – Teores de alumínio trocável em Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de uso. MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

A quase totalidade dos solos apresenta alumínio trocável em níveis tóxicos para as plantas cultivadas, necessitando de corretivos para neutralizá-lo, além do efeito benéfico da adição de bases trocáveis como o cálcio e o magnésio. As alternativas que se têm para corrigir o solo via calcário e, ou gessos agrícolas, além do uso de adubos, são bastante onerosos para o pequeno agricultor na região, haja vista a não ocorrência natural desses insumos no Estado e as grandes distâncias que os separam dos centros produtores. Este fato é também relatado por MACEDO et al. (2000), para área de assentamento rural agroextrativista no município de Xapuri.

Na impossibilidade do uso de corretivos e adubos, o caminho que os órgãos de pesquisa e extensão rural do Estado têm estimulado junto ao pequeno agricultor é o manejo da matéria orgânica, por intermédio da adição de restos de culturas, plantio de leguminosas (GOMES e PEREIRA, 1992) e uso de plantas rústicas de ocorrência na região e de valor econômico no mercado, como a pimenta longa (*Piper hispidinervium*), o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), e a pupunha (*Bactris gassipae*) (PIMENTEL et al., 1998; ACRE, 2000c), dentre outras.

A saturação de alumínio (Al) variou de 3 a 98%, portanto, muito baixo (< 5 e 10%), baixo (10-20%) e alto (45 –99%) (Apêndice B). Entretanto, a quase totalidade das camadas delgadas (86%) apresentou valores de Al superiores a 45%, considerados altos. As áreas de mata e queimada apresentaram valores altos e crescentes com a profundidade. A área de pupunha apresentou valores baixos somente nos dois primeiros centímetros, o que foi devido aos teores mais elevados de bases trocáveis que estão ocupando a CTC do solo. A pastagem apresentou valor baixo (18%) no primeiro centímetro, e valores baixos nas duas camadas seguintes (6 e 7%, respectivamente).

4.3.2. Cálcio e magnésio trocáveis

Os teores de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) encontrados foram considerados baixos (< 2,0 e < 0,5 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, respectivamente) e restritivos à nutrição mineral de plantas. Os teores de Ca^{2+} variaram de 0,0 a 2,0 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, e os teores de Mg^{2+} de 0,0 a 0,7 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, com a mata apresentando teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} somente no primeiro centímetro de solo (0,6 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$ e 0,10 $\text{cmol}_c\text{dm}^{-3}$, respectivamente) (Figuras 24 e 25). Tudo indica que este comportamento está relacionado à eficiente reciclagem efetuada pela mata, conforme constatado também em ecossistemas amazônicos (UFV, 1979; SCHUBART et al., 1984; DIEZ et al., 1997) e no norte do Espírito Santo (UFV, 1984).

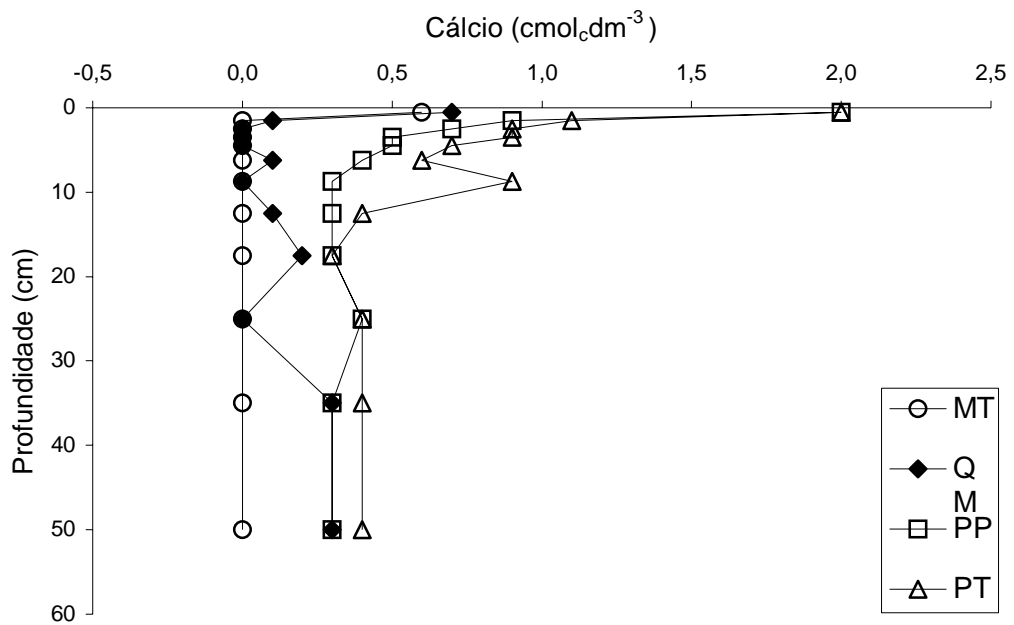


Figura 24 – Teores de cálcio com profundidade em Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

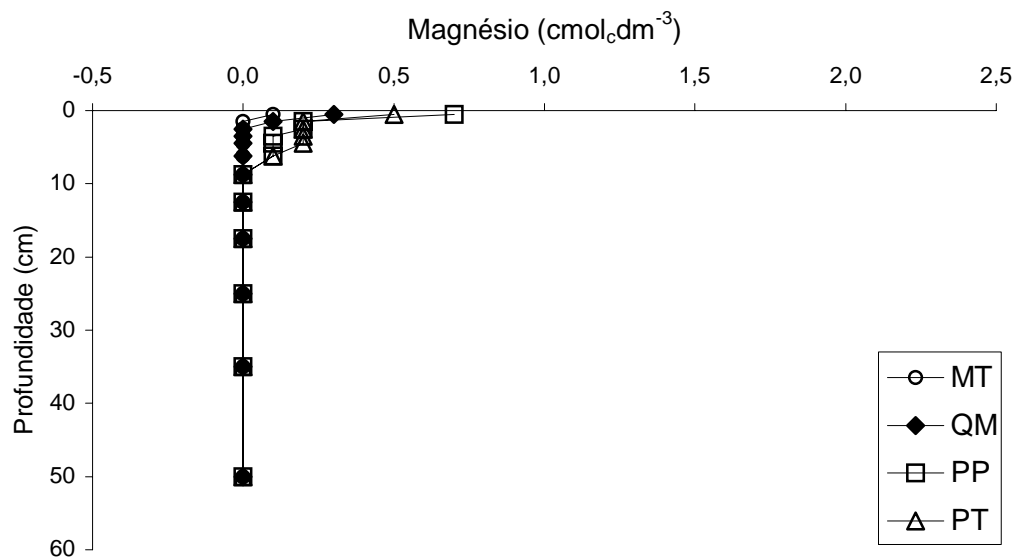


Figura 25 – Teores de magnésio com profundidade em Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

Os demais usos (pupunha e pastagem) apresentaram maiores teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} , mas sempre nos primeiros centímetros do solo, decrescendo e, ou, alternando com a profundidade. Este fato ocorre, provavelmente, em decorrência da lixiviação de Ca^{2+} e Mg^{2+} para as camadas inferiores, proveniente da queima da mata, da especificidade do reciclo de cada cobertura vegetal ou mesmo da decomposição do sistema radicular da mata original. No caso do Mg^{2+} , na pastagem e pupunha, constatou-se este nutriente até próximo de 10 cm de profundidade, e a partir daí os valores foram nulos.

Quanto às relações $\text{Ca}:\text{Mg}$ e $\text{Ca}:\text{K}$ (Figura 26), observa-se que as mesmas encontram-se, em sua maioria, desbalanceadas e em níveis considerados baixos, muito embora não exista um consenso na literatura quanto às relações adequadas destes nutrientes (TOMÉ Jr., 1997). A aplicação de calcário para o suprimento de cálcio e, ou magnésio deverá influenciar o equilíbrio nutricional no solo e na planta. O fornecimento equilibrado de cátions básicos, e a eficiência das plantas em obter quantidades suficientes de um nutriente, irá depender da associação dos valores da relação $\text{Ca}:\text{Mg}$ do corretivo com aqueles encontrados na análise do solo (HERNANDEZ e SILVEIRA, 1998).

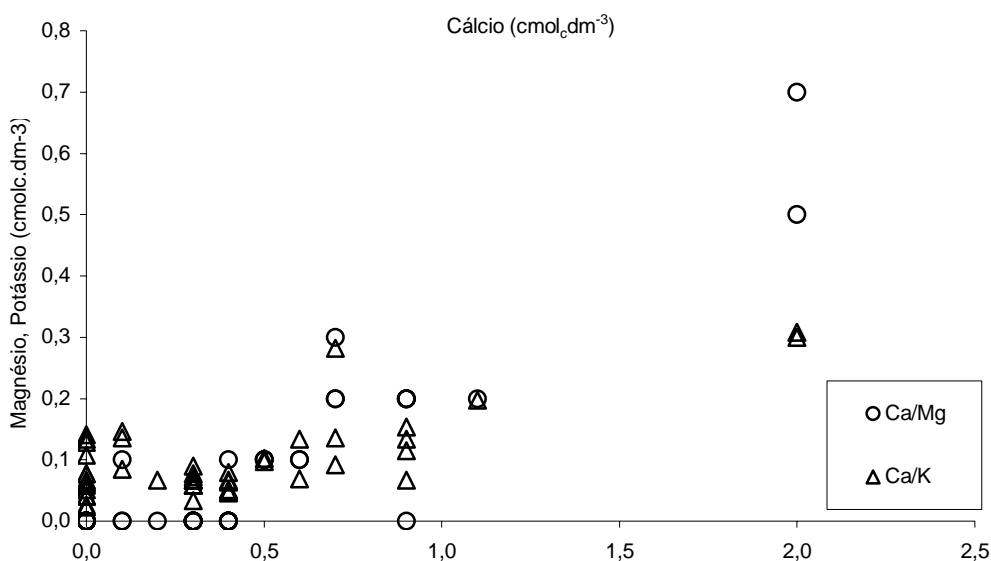


Figura 26 – Relações $\text{Ca}:\text{Mg}$ e $\text{Ca}:\text{K}$ nos ecossistemas estudados (n = 48).

4.3.3. Potássio trocável

Os teores de potássio (K^+) variaram de 9 a 120 $mgdm^{-3}$ (0,02 a 0,31 $cmol_cdm^{-3}$, respectivamente), portanto, compreendendo valores baixos ($< 0,43 mgdm^{-3}$), médios (43-90 $mgdm^{-3}$) e altos (90-234 $mgdm^{-3}$). Em geral, observa-se que os teores de K^+ tendem a decrescer exponencialmente. Os maiores teores ocorrem nos primeiros centímetros, não raro, até próximo aos 10 cm de profundidade (Figura 27). Na área de mata natural, somente o primeiro centímetro de solo apresenta nível médio de K^+ (52 $mgdm^{-3}$), e as demais camadas apresentam níveis baixos de K^+ . As áreas com pupunha e pastagem, apresentam uma dinâmica semelhante de distribuição de K^+ com a profundidade, com variações maiores nos primeiros cinco centímetros, a partir daí com oscilações menores, entre 20 e 40 $mgdm^{-3}$ de K^+ . A área queimada mostra sinais de acúmulo de potássio nos primeiros cinco centímetros, em decorrência da queima e conseqüente disponibilização de K^+ das cinzas. O potássio, comparado com o Ca^{2+} e Mg^{2+} , poderia servir, nestas condições, como um indicador de qualidade e sustentabilidade do solo. Ele comporta-se de maneira bastante sensível às intempéries e às práticas de manejo e uso do solo (DORAN e PARKIN, 1994; LARSON e PIERCE, 1994).

4.3.4. Fósforo disponível

Os teores de fósforo disponíveis encontrados podem ser considerados baixos nos quatro tipos de uso ($< 10 mgdm^{-3}$). Entretanto, nos primeiros cinco centímetros, as quantidades são superiores às das camadas inferiores, excetuando o ecossistema com pastagem, que, já no primeiro centímetro de solo, apresenta 2 $mgdm^{-3}$, decrescendo em seguida para 1 $mgdm^{-3}$, mantendo esse valor constante até os 60 cm de profundidade (Figura 28).

No ecossistema QM, verifica-se o maior teor de fósforo disponível na primeira camada (7 $mgdm^{-3}$). Este fato está associado à contribuição das cinzas proveniente da queima da biomassa. A partir daí, as quantidades de P decrescem numa escala unitária (1 $mgdm^{-3}$) até, aproximadamente, os 10 cm de profundidade, mantendo-se constante até próximo dos 20 cm, onde os valores de P são nulos até os 60 cm de profundidade.

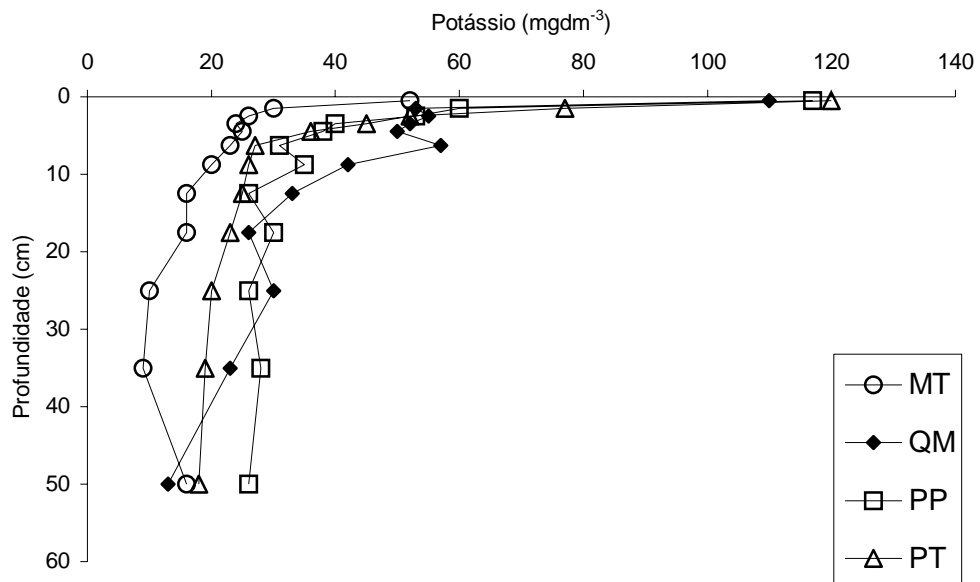


Figura 27 – Teores de potássio com profundidade em Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

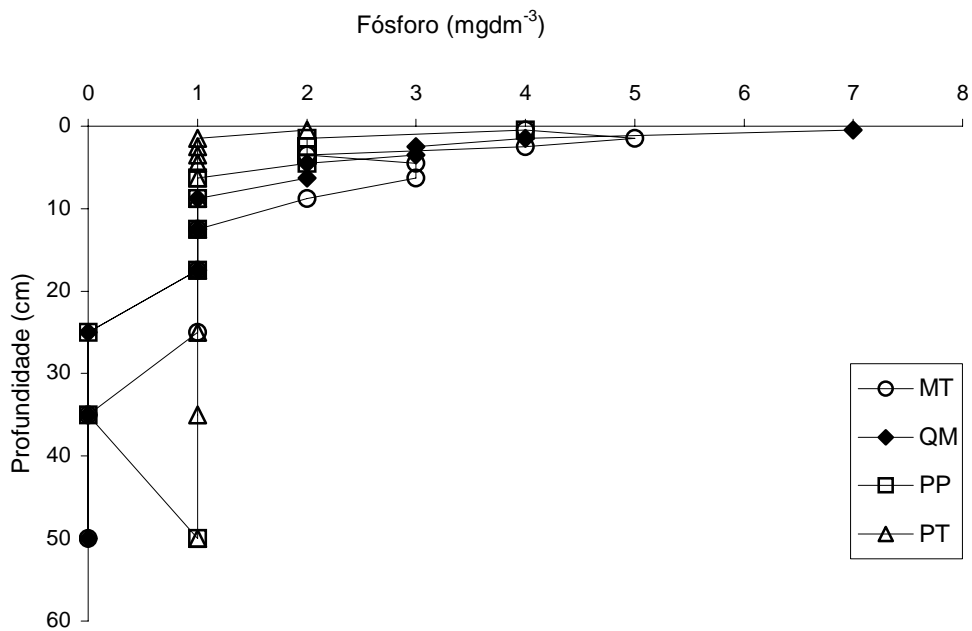


Figura 28 – Teores de fósforo disponível com profundidade em Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de uso: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

O ecossistema MT comporta-se semelhantemente ao ecossistema QM, com pequenas variações de P nos primeiros centímetros (2 a 5 mgdm⁻³). No intervalo de 10 a 25 cm de profundidade, os valores de P não ultrapassam 1 mgdm⁻³. A partir daí, os valores são praticamente nulos. Os teores mais baixos de P, encontrados no ecossistema PT, devem estar associados ao tipo de manejo, ou seja, a saída de P do sistema via animal ou por erosão laminar é mais intenso. O agricultor não incorporou ao solo nenhum corretivo ou fertilizante.

A prática comum da região consiste em submeter a pastagem ao processo de queima, no período da estiagem, comumente entre os meses de agosto a setembro. A constatação de P (1 mgdm⁻³), nas demais camadas, deve estar associada ao sistema radicular da braquiária (*Brachiaria brizantha*), neste caso alcançando até pouco mais de 1 m de profundidade.

Na área de pupunha, o teor de P encontrado no primeiro centímetro de solo foi de 4 mgdm⁻³, decrescendo a 2 mgdm⁻³ até 5 cm de profundidade. Isto, provavelmente, esteja associado ao manejo, ou seja, à incorporação de restos culturais, ou seja resultante do processo de queima da mata, ali existente anteriormente.

4.3.5. Soma de bases

As somas de bases, nos quatro sistemas de uso, variaram de 0,03 a 3,0 cmol_cdm⁻³, portanto, valor baixo (< 2,0 cmol_cdm⁻³) a médio (2,0 - 5,0 cmol_cdm⁻³). Observa-se que somente na primeira camada (0-1 cm) (Figura 29), a soma de bases na pastagem e na pupunha tendem a valores médios (2,82 e 3,00 cmol_c.dm⁻³, respectivamente), sendo os dados restantes inferiores a 2,0 cmol_cdm⁻³. A soma de bases concentra-se basicamente nos dez primeiros centímetros de solo, com menores valores na mata, daí crescendo para a área queimada, pupunha e pastagem.

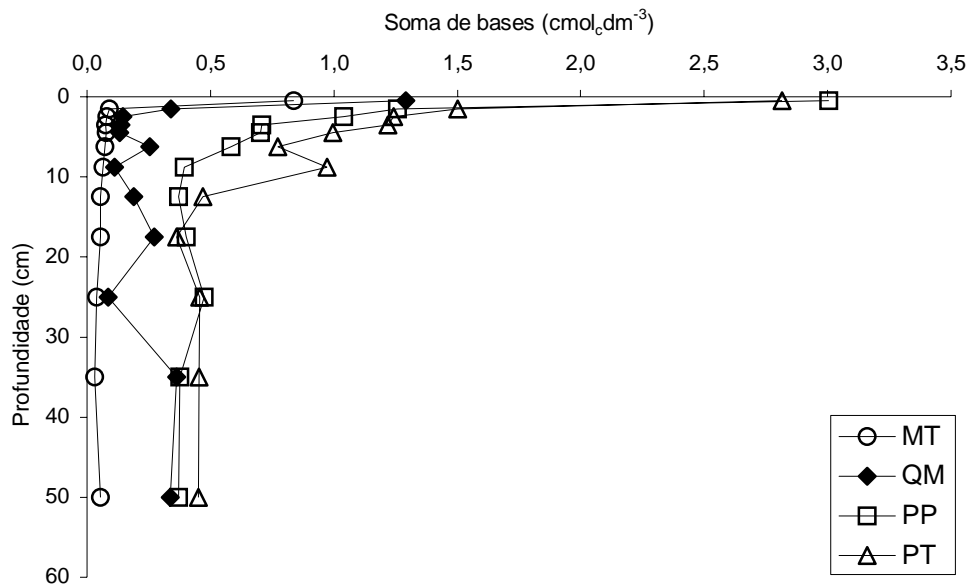


Figura 29 – Soma de bases em Argissolo Amarelo distrófico com profundidade submetido a diferentes tipos de usos: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

A concentração das bases trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^{+}) nos primeiros dez centímetros de solo, demonstra que seja ocorrência está ligada diretamente à incorporação de biomassa ao solo, resultante da queima de resíduos vegetais da mata e da mineralização da matéria orgânica de restos culturais e plantas espontâneas, fonte supridora de nutrientes para as plantas. Isso é corroborado pela correlação linear positiva ($r = 0,84^*$, ao nível de 5% de probabilidade) entre o carbono orgânico e a saturação por bases (V). Esses ambientes devem ser altamente susceptíveis a perdas por erosão, lixiviação e mineralização da matéria orgânica, em se tratando de solos “desnudos” e em ambientes de relevo mais movimentado.

Comparando-se a média da soma de bases, nos quatro sistemas de usos, no intervalo de 0-60 cm (Figura 30), verifica-se que a mesma cresce à medida que aumenta a intensidade de uso, o que mostra a eficiência da mata na reciclagem de nutrientes, em sua maioria retidos na vegetação, ainda que o solo seja pobre, conforme constatado também por UFV (1984).

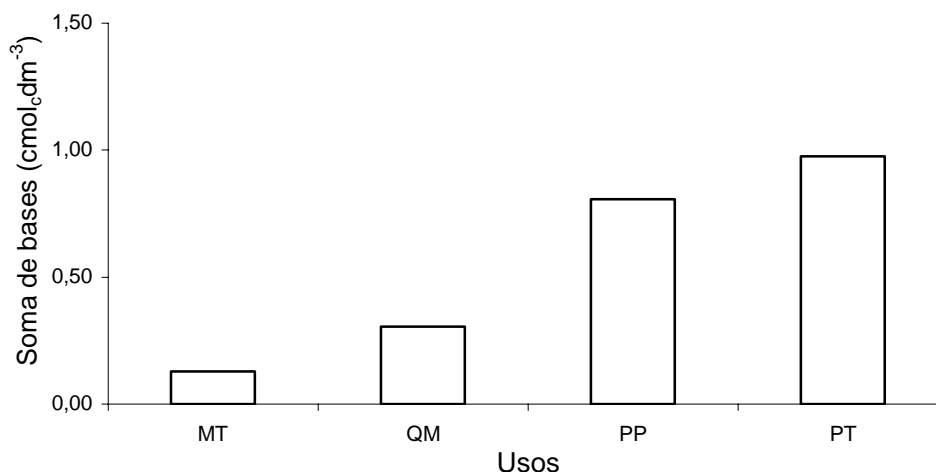


Figura 30 – Soma de bases (média dos primeiros 60 cm) de Argissolo Amarelo distrófico submetido a diferentes tipos de usos: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

No caso dos ambientes estudados (MT, QM, PP e PT), por ocorrerem em área de relevo plano, além do fato do agricultor não fazer uso de equipamentos que revolvam o solo, uma vez que as ferramentas basicamente empregadas para o desbravamento e capina são somente o machado, o terçado e enxada, as perdas de solos são menos drásticas.

4.3.6. Capacidade de troca catiônica (CTC), saturação de bases e saturação de alumínio

Os valores de CTC ($C^{2+} + Mg^{2+} + K^+ + Na^+ + H + Al$) variaram de 2,13 a 8,04 $cmol_cdm^{-3}$, portanto de baixo ($< 4,5 cmol_cdm^{-3}$) a médio ($4,5-10 cmol_cdm^{-3}$). Os maiores valores de CTC foram constatados nos primeiros centímetros de solo. Este fato está associado aos maiores teores de bases trocáveis e matéria orgânica contidos nesta faixa de solo. A Mata apresentou valor médio de CTC somente no primeiro centímetro ($7,1 cmol_cdm^{-3}$). As demais camadas, excetuando as situadas entre 5 e 10 cm, encontram-se em níveis considerados baixos (Apêndice B).

A área queimada apresentou teores médios, em todas as camadas. Os teores são mais elevados na faixa dos cinco primeiros centímetros ($6,9$ a $8,04 cmol_cdm^{-3}$). É possível que haja contribuição de cinzas provenientes da

queima da biomassa florestal, além do fato de esta área possuir maiores teores de argila em relação aos demais usos.

As áreas com pupunha e pastagem comportaram-se de maneira semelhante, quanto à variação da CTC com a profundidade do solo.

A saturação de bases (V) variou de 1 a 50%, estando incluída nas classes limitante (< 25%), e muito baixa (25-50%). A área de mata e a queimada possuem valores limitantes de V em todas as camadas, ou seja, entre 1 e 12% para o ecossistema de mata, e entre 2 e 17% na área queimada. Os valores compreendidos na classe baixa foram encontrados somente nos dois primeiros centímetros para a pupunha, e nos três primeiros centímetros para a área de pastagem (Apêndice B).

Os valores mais elevados de V, a exemplo da soma de bases e da CTC, estão associados aos nutrientes disponibilizados durante a queima de biomassa e mineralização da matéria orgânica. Por esta razão, observa-se a importância da manutenção dos níveis de matéria orgânica nesses ecossistemas de solo oligotrófico, assim como dos fatores que contribuem positivamente para que isso aconteça, como a proteção do solo contra os agentes intempéricos e a adição de restos culturais ao mesmo, dentre outros.

4.3.7. Carbono orgânico

O carbono orgânico (CO) variou de 0,26 a 1,57 dagkg⁻¹, valores esses que se enquadram nas faixas de baixo (< 0,8 dagkg⁻¹), médio (0,8-1,4 dagkg⁻¹) e alto (> 1,4 dagkg⁻¹). Os maiores teores, a exemplo dos nutrientes e a soma de bases concentram-se nos primeiros 10 cm de solo (Figura 31). A Mata apresenta um decréscimo gradual nos teores de CO, sem grandes oscilações com a profundidade.

A área queimada evidencia que o material orgânico proveniente da mata natural concentra-se nos 5 primeiros centímetros da camada delgada. Os teores de CO, nesta profundidade, alcançaram valores elevados, chegando a 1,60 dagkg⁻¹, quase o dobro dos demais sistemas de uso. Isto deve estar associado à combustão incompleta durante a queima da vegetação, o que deve ter contribuído para o incremento do CO. A partir dos 8 cm, os teores de CO tendem a decrescer nos quatro tipos de uso, sem grandes variações (0,4-0,8 dagkg⁻¹).

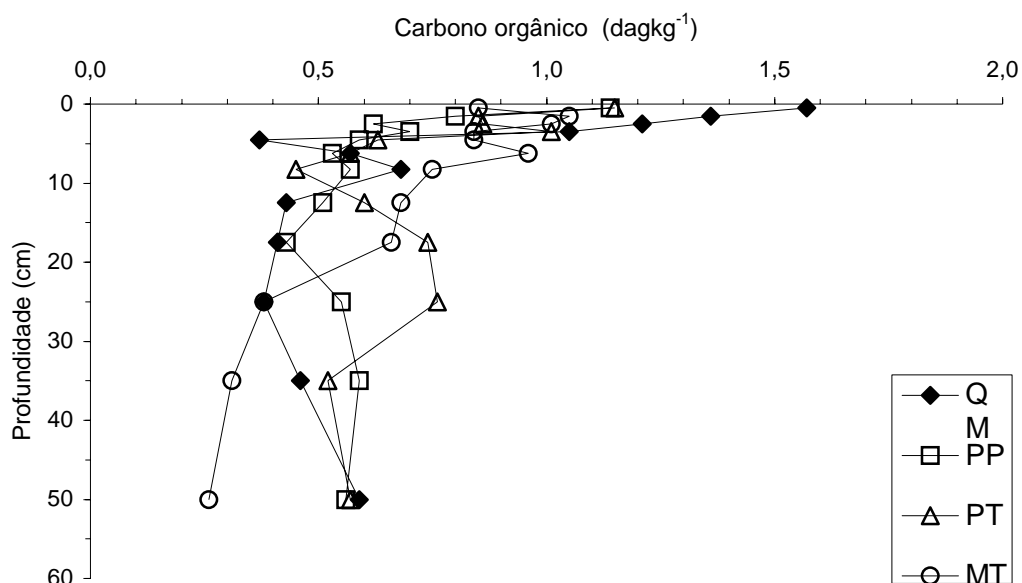


Figura 31 – Teores de carbono orgânico entre 0 a 60 cm em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa submetido a diferentes tipos de usos: MT = mata; QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem.

O teor de CO, na pastagem, decresce exponencialmente até próximo aos 10 cm de profundidade, quando, então, tende a crescer até 25 cm, e a partir daí decresce novamente. Isto sugere que este material pode ter sido lixiviado e ou pode ser proveniente da decomposição do sistema radicular da braquiária (*Brachiaria brizantha*). Não foi possível quantificar a procedência do carbono do solo remanescente da mata e da pastagem, uma vez que não foram feitos estudos com carbono marcado (CERRI, 1989; MORAES et al., 1996; KOUTIKA et al., 1997; BERNOUX et al., 1999).

Objetivando estudar as variações nos teores de matéria orgânica, tanto em superfície como em subsuperfície de Latossolos das regiões da Amazônia e dos cerrados, TOGNON et al. (1998) constataram também que, em solos da Amazônia, a matéria orgânica concentra-se mais na superfície, comparada com o cerrado. Este fato foi atribuído, dentre outros fatores, ao tipo de vegetação em cada ecossistema, à atividade biológica e ao material de origem. O mesmo autor enfatiza também que espécies florestais, na Amazônia, embora possuindo sistema radicular com hábitos pivotantes, estas pouco incorporam matéria orgânica ao solo.

Mesmo o carbono orgânico, concentrando-se no horizonte superficial, apresenta teor não expressivo tanto em Argissolos como nas demais classes

de solo no Acre. Predomina o horizonte diagnóstico superficial A moderado (BRASIL, 1976; BRASIL, 1977). Este fato deve estar relacionado às elevadas taxas de mineralização da matéria orgânica do solo, em decorrência das condições edafoclimáticas propícias na região (temperatura, umidade, pluviosidade). Isto demonstra a fragilidade desses ecossistemas, quanto respeito à manutenção dos níveis de matéria orgânica do solo e, conseqüentemente, todos seus benefícios.

Além disso, os ecossistemas em que a textura é mais grosseira na superfície, como nos Argissolos, tendem a apresentar poros maiores, facilitando a ação dos microorganismos decompositores, e, por conseguinte, maiores taxas de decomposição do carbono, contrariamente a solos de textura mais fina na superfície, como os Latossolos, em que a matéria orgânica está mais protegida da ação microbiana por estar entre as partículas de argila ou em pequenos poros (KOUTIKA et al., 1999; KOUTIKA et al., 2000). Fatores do meio ambiente também influenciam para que isto ocorra, como a temperatura, umidade e precipitação.

4.3.8. Estoque de carbono e nutrientes no solo

A avaliação do estoque de carbono e dos nutrientes Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e P foi realizada em cada ecossistema, com o objetivo de verificar as principais mudanças decorrentes do uso. O cálculo do estoque foi realizado para cada sistema de uso (MT, QM, PP e PT), como o produto da espessura de cada camada (m), concentração encontrada (kgkg^{-1}) e a média da densidade do solo (kgm^{-3}), sendo os resultados expressos em kgm^{-2} e kgha^{-1} (SZOTT e PALM, 1996) (Quadro 7).

Quadro 7 – Estoque de carbono em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa de 0-60 cm de profundidade sob diferentes tipos de uso

Uso	Estoque de carbono		Adição ^{1/}		% ^{2/}
	--- tha ⁻¹ ---	--- kgm ⁻² ---	--- kgm ⁻² ---	--- tha ⁻¹ ---	
Mata	42,3	4,23	0,0	0,0	0,0
Queimada	50,6	5,13	0,8	8,3	19,6
Pupunha	51,9	5,19	1,0	9,5	22,5
Pastagem	58,1	5,81	1,6	15,7	37,2

1/ Incremento em relação à mata.

2/ Porcentagem de acréscimo do estoque de C em relação à mata.

Levando-se em consideração o estoque de carbono orgânico contido até 60 cm de profundidade, observa-se que os extremos variaram de 4,23 kg C m⁻² para o ecossistema mata a 5,81 kg C m⁻² para pastagem. Portanto, uma quantidade crescente em relação ao tempo de uso do solo, o que demonstra a influência das condições de uso e manejo do solo no estoque de carbono. A área queimada e de pupunha apresentaram valores próximos (5,06 e 5,19 kg C m⁻², respectivamente) (Quadro 8).

Resultados similares foram encontrados para estoque de carbono, em estudos realizados na região Amazônica por BATJES e DIJKSHOORN (1999), para solos da mesma classe (Argissolos). Os teores variaram, em média, de 4,4 a 8,47 kg C m⁻² a intervalos de profundidades de 0-30 e 0-100 cm, respectivamente. Entretanto, MORAES et al. (1995) encontraram, para a mesma unidade de solo, valores maiores, isto é, 7,58 a 9,51 kg C m⁻² até 1 m de profundidade. Estas diferenças, entretanto, devem estar associadas ao emprego de diferentes metodologias, à variabilidade espacial dos solos e estimativas de densidade para solos onde esta característica não foi determinada.

Quadro 8 – Estoque de carbono a vários intervalos de profundidade compreendidos entre 0 a 60 cm da superfície de um Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa a diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP) e pastagem (PT)

Uso	Prof. cm	Estoque de carbono			Diferença em relação à mata			
		kg ha^{-1}	tha $^{-1}$	kgm $^{-2}$	kg ha^{-1}	tha $^{-1}$	kgm $^{-2}$	%
MT	0-5	7023	7,02	0,70	-	-	-	-
	5-10	6541	6,54	0,65	-	-	-	-
	10-20	10251	10,25	1,03	-	-	-	-
	20-30	5814	5,81	0,58	-	-	-	-
	30-40	4743	4,74	0,47	-	-	-	-
	40-60	7956	7,96	0,80	-	-	-	-
QM	0-5	8507	8,51	0,85	1484	1,48	0,15	21
	5-10	4781	4,78	0,48	-1760	-1,76	-0,18	-27
	10-20	6426	6,43	0,64	-3825	-3,83	-0,38	-37
	20-30	5814	5,81	0,58	0	0,00	0,00	0
	30-40	7038	7,04	0,70	2295	2,30	0,23	48
	40-60	18054	18,05	1,81	10098	10,10	1,01	
PP	0-5	5891	5,89	0,59	-2616	-2,62	-0,26	-31
	5-10	4208	4,21	0,42	-574	-0,57	-0,06	-12
	10-20	7191	7,19	0,72	765	0,77	0,08	12
	20-30	8415	8,42	0,84	2601	2,60	0,26	45
	30-40	9027	9,03	0,90	1989	1,99	0,20	28
	40-60	17136	17,14	1,71	-918	-0,92	-0,09	-5
PT	0-5	6885	6,89	0,69	995	0,99	0,10	17
	5-10	3902	3,90	0,39	-306	-0,31	-0,03	-7
	10-20	10251	10,25	1,03	3060	3,06	0,31	43
	20-30	11628	11,63	1,16	3213	3,21	0,32	38
	30-40	7956	7,96	0,80	-1071	-1,07	-0,11	-12
	40-60	17442	17,44	1,74	306	0,31	0,03	2

A menor quantidade encontrada para a mata deve estar associada à eficiente reciclagem da mesma, além do fato de grande parte do carbono estar contido na biomassa da floresta. Com o desmatamento, a queima e subsequente uso do solo, observou-se um acréscimo em relação à mata nativa correspondente a $1,57 \text{ kg C m}^{-2}$ (37,18%) para a pastagem, a 0,83 e $0,95 \text{ kg C m}^{-2}$ (19,59 e 22,54%) para a queimada e pupunha, respectivamente, ou seja, quase metade do estoque contido na pastagem (Quadro 7).

Quando se compara o estoque de carbono em intervalos menores de profundidade, observa-se que as variações são menores nos primeiros cinco centímetros (Quadro 8). No intervalo de 5 a 10 cm, a mata sobressai sobre os demais ecossistemas, e, a partir daí, a pastagem começa a destacar-se. Isto denota que, em maiores profundidades, os estoques de carbono na pastagem tendem a ser maiores, provavelmente, em razão da decomposição das raízes mais finas da braquiária. Isto é observado pelos teores cumulativos de carbono orgânico, que tendem a se acentuar a partir dos 20 cm de profundidade (Figura 32).

MORAES et al. (1996), em estudo de cronossequência de um Argissolo (Podzólico Vermelho-Amarelo álico) em Rondônia, encontraram conteúdo de carbono, no intervalo de 0-30 cm, de $3,30 \text{ kg C m}^{-2}$ para ecossistema mata e $4,60 \text{ kg C m}^{-2}$ para pastagem de 5 anos. Portanto, esses valores estão acima, mas próximos dos encontrados neste trabalho, que foram de $2,96 \text{ kg C m}^{-2}$ e $3,27 \text{ kg C m}^{-2}$ para os ecossistemas mata e pastagem de 4 anos, respectivamente.

Os estoques de Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e P contidos em 60 cm da superfície do solo, a exemplo do carbono, tenderam crescer à medida que aumentava a intensidade e o tempo de uso do solo (Quadro 9). O fósforo apresentou algumas variações com o uso. Os estoques foram maiores na mata e pastagem, seguido da pupunha e queimada. Comparando-se o percentual de acréscimo e, ou, perda de nutrientes em relação à mata, verifica-se que os maiores incrementos foram para o Ca^{2+} e os menores para o P, inclusive com déficit na queimada ($-2,1 \text{ kg ha}^{-1}$) e pupunha ($-0,5 \text{ kg ha}^{-1}$).

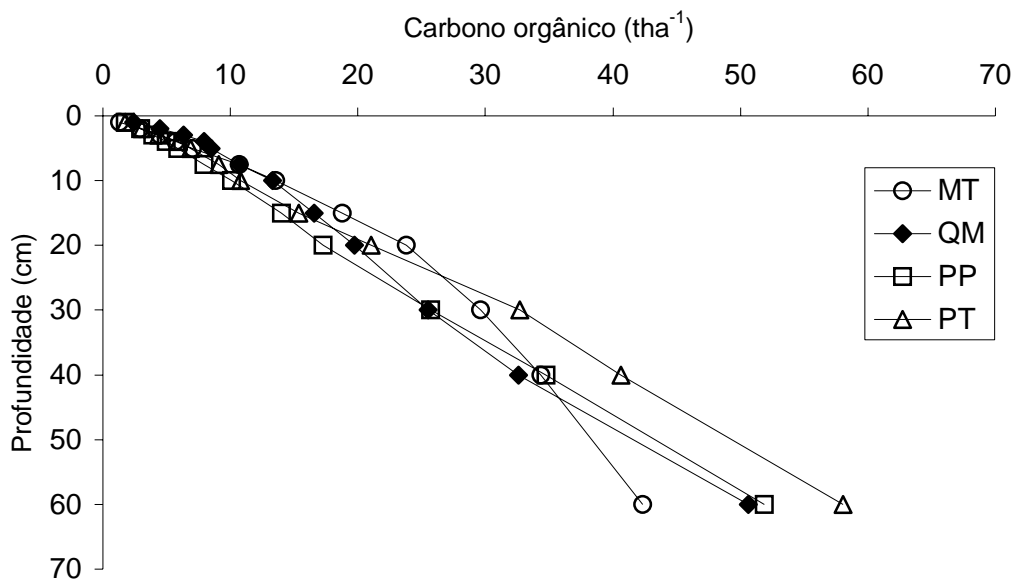


Figura 32 – Teores cumulativos de carbono orgânico na profundidade de 0-60 cm em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa, submetido a diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP) e pastagem (PT).

Quadro 9 – Estoque de nutrientes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e P) e incremento (Adição) em relação à Mata contidos em 60 cm da superfície em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa sob diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP); pastagem (PT)

Usos	Prof.	Ca^{2+}	Adição	Mg^{2+}	Adição	K^+	Adição	P	Adição
	- cm -	----- kg ha^{-1} -----							
Mata	0-60	18,4	0,0	1,9	0,0	143,0	0,0	7,7	0,0
Queimada	0-60	353,4	335,1	7,5	5,6	252,9	109,9	5,6	-2,1
Pupunha	0-60	683,9	665,6	28,8	27,0	222,3	79,3	7,2	-0,5
Pastagem	0-60	728,5	710,1	28,8	27,0	22,3	-120,7	9,3	1,6

Comparando o estoque de nutrientes nos vários tipos de uso a vários intervalos de profundidade, compreendidos entre 0–60 cm, verifica-se que na mata o Ca^{2+} concentra-se, somente, nos primeiros 5 cm (na realidade somente no primeiro centímetro). O Mg^{2+} encontra-se somente no intervalo de 0-5 cm, no caso da mata e da queimada, ou no intervalo de 0-10 cm, na pupunha e pastagem (Quadro 10).

O K^+ , mesmo na mata, apresenta estoques em todas as profundidades. Isto indica que, provavelmente, o material originário desses solos é rico em K^+ e pobre em Ca^{2+} , Mg^{2+} e P (RESENDE et al., 1996). O K^+ teve um decréscimo significativo na pastagem, quando comparado com os demais usos. Este fato está associado às perdas sofridas com a queima anual da pastagem via processos erosivos e lixiviação, assim como à retirada do sistema pelo pastejo, dentre outros fatores.

MONTEIRO e WERNER (1989) afirmam que somente uma baixa proporção de macronutrientes é retida no solo como produto de origem animal, e que a maior parte deles retorna na forma de fezes e urina do animal. Tomando-se os estoques de nutrientes contabilizados neste trabalho, sem contar outras saídas do sistema, observa-se que, mesmo assim, o P parece ser o elemento limitante na produtividade de pastagem (Quadro 11), como a maioria dos resultados de pesquisa em ecossistemas de pastagem na Amazônia têm demonstrado (TEIXEIRA et al., 1997).

Isto demonstra a baixa sustentabilidade desses ecossistemas, em termos de fertilidade natural do solo. Assim, torna-se necessário, além do manejo adequado, a entrada de nutrientes via corretivos e fertilização para que o mesmo suporte o pastoreio por mais tempo. Do contrário, em pouco tempo, a produtividade cairá, ocasionando o abandono da área para regeneração natural de suas características físicas e químicas (pousio), e novas parcelas de mata nativa serão derrubadas, embora se tenha observado, em campo, muitas pastagens mantendo-se produtivas, mesmo sem um manejo adequado, por um período de 10 a 15 anos. Isto sugere que esses sistemas mantêm-se produtivos em virtude da eficiente reciclagem de nutrientes e carbono em detrimento da deterioração física do solo.

Quadro 10 – Estoque de nutrientes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e P) a vários intervalos de profundidade a 60 cm da superfície de um Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa submetidos a diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP); pastagem (PT)

Usos	Prof.	Nutrientes			
		Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	P
----- cm -----		----- kg ha^{-1} -----			
Mata	0-5	18,4	1,9	24,1	2,8
	5-10	0,0	0,0	16,5	1,9
	10-20	0,0	0,0	24,4	2,0
	20-30	0,0	0,0	15,3	1,0
	30-40	0,0	0,0	13,8	0,0
	40-60	0,0	0,0	49,0	0,0
	Σ		18,4	1,9	143,0
Queimada	0-5	24,5	7,5	49,0	2,9
	5-10	7,7	0,0	37,9	1,1
	10-20	45,9	0,0	45,1	1,5
	20-30	0,0	0,0	45,9	0,0
	30-40	91,8	0,0	35,2	0,0
	40-60	183,6	0,0	39,8	0,0
	Σ		353,4	7,5	252,9
Pupunha	0-5	140,8	24,2	50,6	1,8
	5-10	53,6	4,6	20,2	0,8
	10-20	91,8	0,0	36,7	1,5
	20-30	122,4	0,0	30,6	0,0
	30-40	91,8	0,0	29,1	0,0
	40-60	183,6	0,0	55,1	3,1
	Σ		683,9	28,8	222,3
Pastagem	0-5	17,1	24,2	5,1	0,9
	5-10	114,7	4,6	2,0	0,8
	10-20	107,1	0,0	3,7	1,5
	20-30	122,4	0,0	3,1	1,5
	30-40	122,4	0,0	2,9	1,5
	40-60	244,8	0,0	5,5	3,1
	Σ		728,5	28,8	22,3

Quadro 11 – Composições do bovino adultos e nutrientes removidos comparados com o estoque de nutrientes (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ e P) contido em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa em diferentes ecossistemas: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP); e pastagem (PT)

Nutriente	Conteúdo no bovino adulto ^{1/} ----- kg -----	Remoção kgano ⁻¹ .ha ⁻¹	Estoque de nutrientes nos ecossistemas ^{2/}			
			MT	QM	PP	PT
Ca	4,51-8,99	6,31-12,59	18	353	684	729
P	2,86-4,91	4,00-6,87	8	6	7	9
K	1,22	0,26	143	253	222	22
Mg	0,18	0,26	2	8	29	29

1/ RESENDE et al., 1996.

2/ Dados deste trabalho, estoque de nutrientes contido a 60 cm da superfície de um Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa, submetido a diferentes tipos de uso mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP); pastagem (PT).

4.3.9. Fósforo remanescente

Os valores de fósforo remanescente (P-rem) variaram de 6 a 26 mg.dm⁻³, portanto, abrangendo as classes muito alta (4-10 mgdm⁻³), alta (10-19 mg.dm⁻³) e média (19-30 mgdm⁻³), relativamente à adsorção de fosfato (ALVAREZ V. et al., 2000).

Os valores de P-rem tendem a decrescer à medida que o teor de argila aumenta (Figura 33), ou seja, com a profundidade, constatando-se uma correlação linear negativa entre estes dois parâmetros para as camadas delgadas ($r = -0,71^*$, ao nível de 5% de probabilidade).

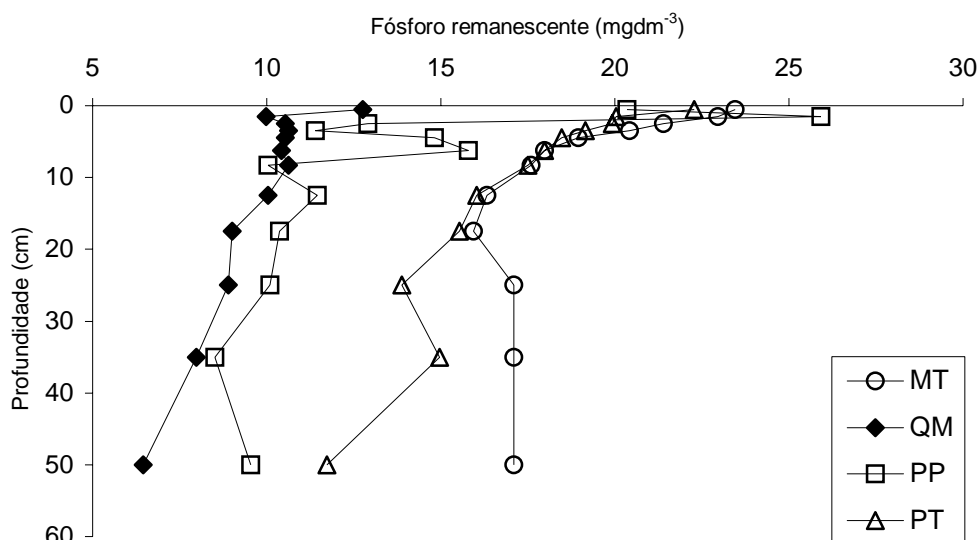


Figura 33 – Variação do fósforo remanescente em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa com a profundidade, submetido a diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP) e pastagem (PT).

Os dados mostram que os menores valores de P-rem foram encontrados para o sistema de manejo QM, seguido dos sistemas PP, PT e MT. Os valores de P-rem são maiores nos primeiros centímetros de solo, indicando que a adsorção de P foi menor (Apêndice B). Fatores como teores mais elevados de carbono orgânico, teores mais baixos de argila, alumínio trocável e óxidos de ferro devem contribuir para que a adsorção de P seja menor (SILVA, 1999).

SILVA (1999) encontrou para um Argissolo Amarelo distrófico (Podzólico Vermelho-Amarelo álico), nos horizontes A e Bt, 40 e 25 mgdm⁻³ de P-rem, respectivamente. Portanto, esses valores são semelhantes aos encontrados neste trabalho no horizonte subsuperficial, no ecossistema de mata (27 mgdm⁻³) e pastagem (20 mgdm⁻³). Entretanto, no horizonte superficial, os valores encontrados foram menores, em média, 10 mgdm⁻³. Este fato deve estar ligado à natureza química e à variabilidade espacial do solo.

Nas camadas delgadas (Apêndice B), os valores de P-rem encontrados nos primeiros centímetros foram superiores aos encontrados nos horizontes de cada ecossistema (Apêndice A, Quadro 1A), destacando-se a mata, a pupunha e a pastagem. Este fato é devido à retirada de amostras de solo em

camadas delgadas ser mais “sensível” a essas variações, dentre outras características estudadas. Além disso, o bloqueio de sítios de retenção de P pela matéria orgânica poderia estar contribuindo para os maiores valores de P-rem, encontrados nos primeiros centímetros dos ecossistemas estudados.

Observa-se que boa parte dos valores de P-rem, encontrados nas camadas delgadas, enquadra-se, com relação à adsorção de fosfato, nas classe alta a muito alta, e somente uma pequena parcela pertence à classe média. Entretanto, como os solos em questão possuem baixos teores de ferro e textura média/argilosa, espera-se que os mesmos não retenham P com tanta intensidade.

4.3.10. Ferro extraível em ditionito e oxalato

Os resultados de Fe_2O_3 , obtidos com três extrações sucessivas com o citrato-ditionito (Fed) e uma extração com oxalato ácido de amônio (Feo), mostram o predomínio de formas de óxidos de ferro de melhor cristalinidade (Quadro 12).

Os teores de Fed, obtidos na primeira extração, foram bem expressivos (87 a 99% do total das três extrações). No cômputo total das três extrações sucessivas, o Fed variou de 1,61 a 8,0 dagkg^{-1} . Estes valores aumentam da superfície para a subsuperfície, em decorrência do aumento de argila para os horizontes subsuperficiais. Esta tendência pode ser observada, uma vez que os maiores teores de Fed, no horizonte Bt, foram para a área queimada (8,00 dagkg^{-1}) e os menores para a pupunha (3,71 dagkg^{-1}), sendo a primeira com maior proporção de argila e a segunda com o menor teor de argila.

Os menores teores de ferro e argila, observados no plantio de pupunha, podem ser devidos à posição mais inclinada em que se encontra este ecossistema em relação aos demais (MT, QM e PT), além do fato de já ter sido desmatado estando, portanto, sujeito às chuvas torrenciais da região, o que deve ter favorecido a migração lateral de ferro, juntamente com a argila.

Quadro 12 – Teores de Fe_2O_3 solúveis em citrato-ditionito (Fed) obtidos em três extrações sucessivas e em oxalato (Feo), relação Feo/Fed , e Fe_2O_3 proveniente do ataque sulfúrico em amostras de Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa, submetido a diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP); e pastagem (PT)

Uso ^{1/}	Hor.	Extrações				Relação $\text{Feo}/\text{Fed}^{2/}$	Fes	
		Fed						Feo
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	Σ			única
----- dagkg ⁻¹ -----								
QM	A1	2,64	0,15	0,04	2,83	0,15	0,05	2,3
	AB	2,77	0,18	0,05	2,99	0,11	0,04	2,8
	BA	5,30	0,21	0,04	5,55	0,06	0,01	3,3
	B _{t1}	6,00	0,19	0,05	6,24	0,05	0,01	3,7
	B _{t2}	7,67	0,28	0,05	8,00	0,05	0,01	6,0
PP	A1	1,47	0,12	0,03	1,61	0,14	0,08	1,6
	AB	2,10	0,15	0,03	2,27	0,11	0,05	2,1
	BA	2,41	0,12	0,03	2,56	0,07	0,03	2,5
	B _{t1}	2,62	0,19	0,05	2,86	0,07	0,02	2,7
	B _{t2}	3,41	0,23	0,06	3,71	0,06	0,02	4,4
PT	A	1,80	0,20	0,04	2,04	0,26	0,13	2,0
	AB	3,15	0,24	0,04	3,43	0,12	0,03	3,3
	BA	4,63	0,17	0,05	4,86	0,07	0,01	3,9
	B _{t1}	4,87	0,40	0,10	5,36	0,06	0,01	6,6
	B _{t2}	4,52	0,14	0,14	4,81	0,06	0,01	6,5
MT	A	2,15	0,15	0,03	2,33	0,16	0,07	-
	AB	2,38	0,26	0,09	2,73	0,10	0,04	-
	BA	2,60	0,27	0,10	2,97	0,07	0,02	-
	B _{t1}	2,88	0,29	0,11	3,28	0,06	0,02	-
	B _{t2}	5,56	0,34	0,11	6,01	0,06	0,01	-
	B _{tf1}	4,32	0,76	0,26	5,34	0,07	0,01	-
	B _{tf2}	4,37	0,59	0,25	5,21	0,05	0,01	-

1/ Usos: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP); pastagem (PT).

2/ Com base nas três extrações com ditionito.

3/ Fes = ataque sulfúrico.

Os teores de ferro por oxalato (Feo) foram muito baixos em todos os ecossistemas, variando de 0,05 a 0,26 dagkg⁻¹. Os maiores valores foram observados nos horizontes superficiais, devendo este fato estar relacionado com a matéria orgânica, que tende a inibir a cristalização dos óxidos de ferro (SCHWERTMAN e TAYLOR, 1989).

A relação Feo/Fed (Quadro 12) foi em geral baixa, uma vez que os valores de Fed foram maiores que os do Feo, tendo a mesma variado de 0,01 a 0,13 dagkg⁻¹. Os valores de ferro extraídos pelo ataque sulfúrico (Fes) foram, na maioria dos casos, inferiores ao somatório (Σ) das três extrações sucessivas do Fed. Isto é justificado em razão do Fes ter sido extraído a partir da fração TFSA (menor que 2 mm), ao passo que o Fed foi extraído na fração 0,149 mm.

A coloração amarelada observada nos solos (maioria contidos no matiz 7,5 YR), os baixos valores de pH, os baixos teores de ferro (SCHWERTMAN, 1988) e ácidos fúlvicos (KODAMA e SCHNITZER, 1977) indicam que o óxido de ferro favorecido seja a goethita, uma vez que os solos em questão, mesmo estando na parte mais elevada do relevo (interflúvios tabulares) apresentam cores amareladas. Este fato, provavelmente esteja ligado à restrição de drenagem sofrida por esses solos em épocas pretéritas, favorecida pelo material de origem, constituído predominantemente por sedimentos pelíticos, constituídos sobretudo por argilitos e siltitos finamente laminados ou maciços (BRASIL, 1976). Além disso, foram observadas concreções de ferro na forma de nódulos (petroplintita), a partir do horizonte B textural, nos ecossistemas de pupunha e pastagem (Apêndice A – perfis 3 e 4), o que demonstra ter havido impedimento de drenagem interna e ciclos alternados de umedecimento e secagem do solo nos tempos atuais.

4.3.11. Ataque sulfúrico

Em geral, não houve mudanças na mineralogia do solo em decorrência de seu uso, pois, observa-se uma certa uniformidade nos dados de ataque sulfúrico e nas relações moleculares. Isto indica que tais propriedades não são susceptíveis, pelo menos a curto prazo, a mudanças em decorrência do manejo e uso do solo.

Os valores de Ki são, em todos os tratamentos, maiores nos primeiros centímetros. Em uma primeira análise, com os valores de Ki tão elevados, era de se esperar uma argila de maior atividade, mas não é o que ocorre na

realidade. Este fato é explicado pela maior concentração de SiO_2 na superfície pela vegetação (reciclagem) interferindo, assim, no cálculo de K_i (Quadro 13).

Em geral, a partir de 5 cm, os valores de K_i são próximos de 2,0, caracterizando a argila como caulinita, o que é mostrado pelos difratogramas de raios-x (Figuras 34 e 35) dos horizontes A e Bt, onde se identificou caulinita e mica. Constataram-se valores de K_i semelhantes, para os horizontes descritos (Apêndice A, Quadro 1A).

Os baixos teores de Fe_2O_3 encontrados devem estar relacionados com o material de origem da Formação Solimões, originado de rochas pelíticas, e portanto, pobres em ferro. Além disso, a alta pluviosidade da região sugere que grande parte do Fe (Fe^{2+}) foi drenado dos sistemas para os cursos d'água e, ou, para horizontes subsuperficiais.

4.3.12. Substâncias húmicas

O carbono contido nas frações ácido fúlvico (AF), ácido húmico (AH) e humina (HM) e o carbono total por diferentes metodologias, como também suas relações, estão expressos no Quadro 14.

A humina (HM) predomina nos quatro sistemas de uso, em todas as profundidades. A exemplo do carbono orgânico, as maiores variações relativamente às três frações ocorrem nos primeiros centímetros de solo. No solo sob mata, as oscilações são menores, com o AF e AH decrescendo de maneira similar.

A área queimada apresenta valores de HM mais distanciada dos outros ecossistemas. Este fato deve estar associado aos maiores teores de argila neste ecossistema e, por conseguinte, maior interação entre a matéria orgânica e a matriz mineral coloidal do solo. Na pupunha e pastagem, observa-se esta tendência nos primeiros centímetros. Ainda na área queimada, observa-se que AF e AH decrescem, em profundidade, com valores similares.

Quadro 13 – Resultados do ataque sulfúrico, das relações moleculares Ki e Kr e potássio total (K₂O) obtidos na TFSA das camadas de um Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa, sob diferentes tipos de uso

Prof.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ki	K ₂ O ^{1/}
----- cm -----	----- gkg ⁻¹ -----				
----- Mata -----					
0,5	40	23	14	2,96	0,18
1,5	44	25	14	2,99	0,18
2,5	48	24	17	3,40	0,21
3,5	47	35	18	2,28	0,34
4,5	53	35	19	2,57	0,24
6,25	55	36	19	2,60	0,27
8,75	54	43	21	2,13	0,25
12,5	64	48	23	2,20	0,25
17,5	64	50	24	2,18	0,25
25	67	52	24	2,19	0,26
35	59	54	24	1,86	0,25
50	67	57	26	2,00	0,31
----- Queimada -----					
0,5	50	28	17	3,04	0,20
1,5	55	40	25	2,34	0,21
2,5	52	40	24	2,21	0,27
3,5	55	46	22	2,03	0,28
4,5	80	56	25	2,43	0,30
6,25	78	60	27	2,21	0,27
8,75	78	62	29	2,14	0,34
12,5	87	71	33	2,08	0,32
17,5	80	65	29	2,09	0,24
25	84	76	31	1,88	0,30
35	85	77	33	1,88	0,22
50	98	93	37	1,79	0,25

Continua ...

Quadro 13, Cont.,

Prof.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ki	K ₂ O ^{1/}
----- cm ----- gkg ⁻¹ -----					
----- Pupunha -----					
0,5	30	14	11	3,64	0,14
1,5	37	25	12	2,52	0,12
2,5	39	28	14	2,37	0,19
3,5	45	35	17	2,19	0,19
4,5	42	37	17	1,93	0,22
6,25	44	39	19	1,92	0,15
8,75	49	42	22	1,98	0,26
12,5	50	46	21	1,85	0,26
17,5	50	48	22	1,77	0,24
25	62	54	26	1,95	0,30
35	86	71	29	2,06	0,30
50	78	63	27	2,1	0,33
----- Pastagem -----					
0,5	46	25	18	3,13	0,18
1,5	46	29	17	2,7	0,21
2,5	50	33	19	2,58	0,21
3,5	48	34	20	2,4	0,24
4,5	46	35	22	2,23	0,22
6,25	50	39	22	2,18	0,27
8,75	53	47	24	1,92	0,30
12,5	63	57	29	1,88	0,33
17,5	66	66	30	1,7	0,17
25	80	74	32	1,84	0,23
35	85	72	32	2,01	0,18
50	92	77	38	2,03	0,21

1/ Extraído conforme EMBRAPA, 1997.

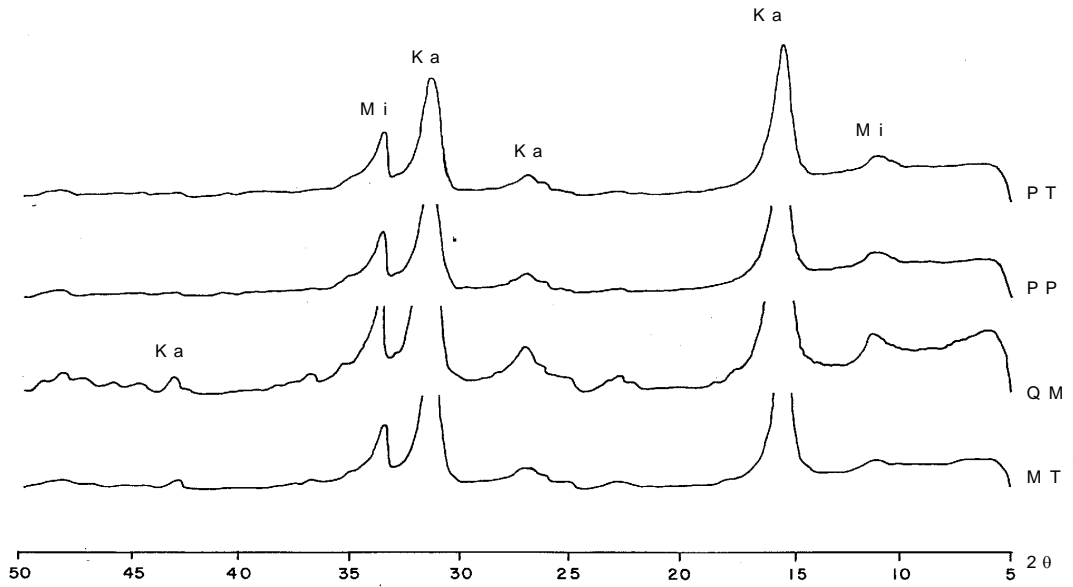


Figura 34 – Difratoogramas de raios-X da fração argila do horizonte A de Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa, sob diferentes usos: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP) e pastagem (PT). Ka - caulinita e Mi – mica.

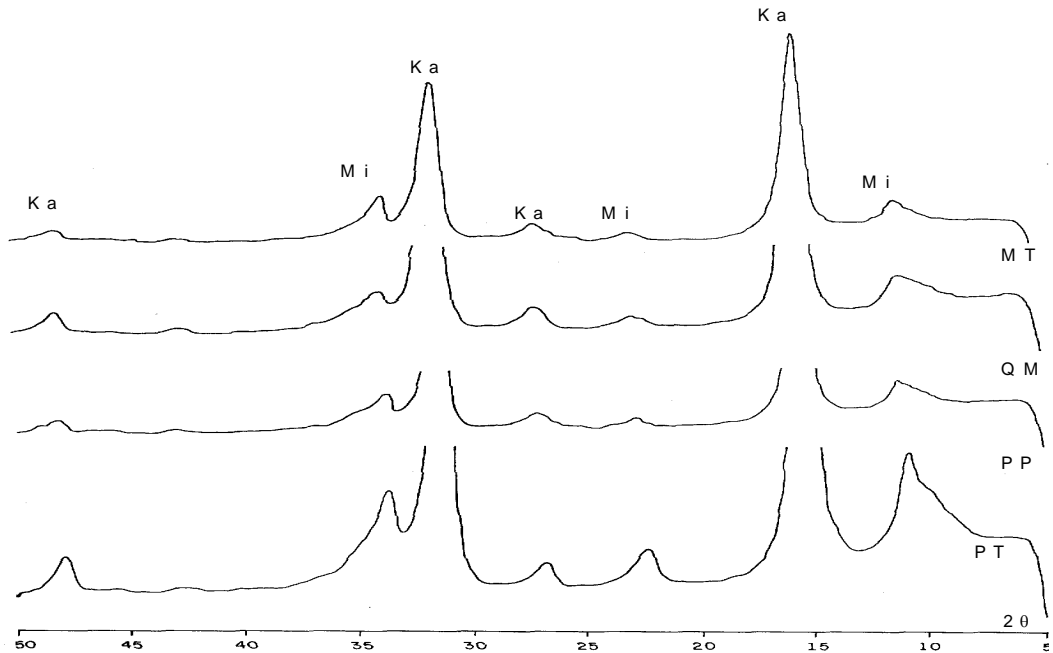


Figura 35 – Difratoogramas de raios X da fração argila do horizonte Bt de Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa, sob diferentes usos: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP) e pastagem (PT). Ka = caulinita e Mi = mica.

Quadro 14 – Carbono orgânico das frações ácido fúlvico (AF), ácido húmico (AH), humina (HM) e no somatório destas frações (Σ), em relação ao teor de carbono orgânico total (CT), e relações coeficiente de extração ($CE = (AF+AH+HM)/CT$), AH/AF e $HM/(AF+AH)$ em Argissolo Amarelo distrófico textura média/argilosa, sob diferentes tipos de uso: mata (MT); queimada (QM); pupunha (PP); pastagem (PT)

Prof.	C nas frações húmicas						% CT ²				Relações			
	AF	AH	HM	Σ	CT ¹	CT ²	FREC ³	CE	AF	AH	HM	Σ	AH/AF	HM/(AF+AH)
-- cm --	-----dagkg ⁻¹ -----													
----- Queimada -----														
1,0	0,18	0,31	0,88	1,36	1,57	1,59	0,99	0,86	12	19	55	86	1,7	1,80
2,0	0,22	0,34	0,75	1,31	1,36	1,40	0,97	0,94	16	25	54	95	1,6	1,32
3,0	0,21	0,23	0,69	1,12	1,21	1,24	0,98	0,90	17	18	55	91	1,1	1,58
4,0	0,19	0,19	0,72	1,11	1,05	1,12	0,94	0,99	18	17	65	100	1,0	1,88
5,0	0,16	0,19	0,71	1,05	1,05	1,19	0,31	0,89	43	16	59	118	1,2	2,04
7,5	0,11	0,12	0,59	0,82	0,57	0,86	0,66	0,96	20	14	69	102	1,1	2,52
10	0,15	0,13	0,52	0,81	0,68	0,82	0,83	0,98	23	16	64	102	0,8	1,84
15	0,09	0,11	0,43	0,63	0,43	0,58	0,74	1,08	22	18	74	114	1,1	2,12
20	0,05	0,05	0,29	0,39	0,41	0,39	1,06	1,02	11	14	76	101	1,1	2,95
30	0,03	0,06	0,31	0,40	0,38	0,45	0,84	0,88	7	13	68	89	2,1	3,51
40	0,01	0,05	0,37	0,43	0,46	0,33	1,40	1,32	3	15	113	131	4,3	6,02
60	0,05	0,07	0,32	0,44	0,59	0,29	2,06	1,55	8	26	112	146	1,5	2,61
----- Pupunha -----														
1,0	0,11	0,25	1,30	1,66	1,14	1,38	0,83	1,21	10	18	94	122	2,2	3,55
2,0	0,12	0,15	0,50	0,77	0,80	0,84	0,95	0,91	15	18	59	92	1,2	1,85
3,0	0,12	0,12	0,61	0,84	0,62	0,85	0,73	0,99	19	14	71	104	1,0	2,56
4,0	0,10	0,08	0,54	0,71	0,70	0,78	0,89	0,91	14	10	69	93	0,8	3,13
5,0	0,20	0,05	0,41	0,67	0,59	0,78	0,75	0,85	34	7	53	93	0,3	1,63
7,5	0,19	0,02	0,19	0,41	0,53	0,77	0,69	0,53	37	3	24	64	0,1	0,85
10	0,16	0,07	0,19	0,41	0,57	0,72	0,79	0,56	27	9	26	62	0,4	0,84
15	0,13	0,01	0,28	0,43	0,51	0,60	0,85	0,71	26	2	47	75	0,1	1,89
20	0,13	0,05	0,26	0,44	0,43	0,51	0,85	0,87	31	9	51	91	0,3	1,45
30	0,08	0,02	0,23	0,33	0,55	0,44	1,26	0,76	15	5	52	72	0,3	2,19
40	0,04	0,00	0,09	0,14	0,59	0,39	1,52	0,36	8	0	24	32	0,0	2,07
60	0,06	0,00	0,14	0,21	0,56	0,39	1,45	0,53	11	1	37	49	0,1	2,30
----- Pastagem -----														
1,0	0,29	0,36	1,84	2,50	1,15	2,8	0,41	0,89	25	13	65	104	1,2	2,82
2,0	0,21	0,19	0,76	1,16	0,85	1,3	0,63	0,87	25	14	56	96	0,9	1,86
3,0	0,20	0,15	0,50	0,85	0,86	1,0	0,89	0,89	24	15	52	91	0,7	1,44
4,0	0,16	0,28	0,64	1,08	1,01	1,0	1,02	1,10	16	28	65	109	1,7	1,47
5,0	0,18	0,16	0,58	0,92	0,63	0,9	0,69	1,01	29	17	64	110	0,9	1,74
7,5	0,15	0,27	0,48	0,90	0,57	0,9	0,65	1,02	27	30	55	112	1,7	1,14
10	0,13	0,21	0,27	0,60	0,45	0,6	0,76	1,02	29	35	45	109	1,6	0,79
15	0,12	0,07	0,28	0,47	0,60	0,5	1,24	0,97	21	14	57	92	0,6	1,44
20	0,08	0,14	0,28	0,51	0,74	0,4	1,68	1,15	11	32	64	107	1,7	1,24
30	0,11	0,19	0,26	0,56	0,76	0,4	1,86	1,36	14	45	64	124	1,7	0,89
40	0,09	0,19	0,28	0,56	0,52	0,4	1,18	1,28	17	43	64	125	2,1	1,00
60	0,08	0,02	0,26	0,36	0,57	0,3	2,05	1,28	15	7	92	113	0,2	2,53

Continua...

Quadro 14, Cont.,

Prof.	C nas frações húmicas							% CT ²				Relações		
	AF	AH	HM	Σ	CT ¹	CT ²	FREC ³	CE	AF	AH	HM	Σ	AH/AF	HM/(AF+AH)
-- cm --	-----dagkg ⁻¹ -----													
	-----Mata-----													
1,0	0,27	0,42	0,75	1,44	0,85	1,21	0,70	1,19	31	35	62	128	1,6	1,08
2,0	0,26	0,36	0,52	1,14	1,05	0,90	1,17	1,27	25	40	58	123	1,4	0,84
3,0	0,20	0,39	0,45	1,05	1,01	0,90	1,12	1,16	20	44	50	114	2,0	0,76
4,0	0,19	0,29	0,50	0,97	0,84	0,76	1,11	1,28	22	38	65	126	1,6	1,04
5,0	0,20	0,24	0,45	0,88	0,84	0,82	1,03	1,08	23	29	55	108	1,2	1,05
7,5	0,21	0,19	0,42	0,82	0,96	0,78	1,24	1,06	22	24	54	100	0,9	1,06
10	0,21	0,19	0,45	0,85	0,75	0,85	0,88	0,99	28	22	53	103	0,9	1,15
15	0,19	0,14	0,36	0,70	0,68	0,73	0,93	0,96	28	19	50	98	0,7	1,09
20	0,19	0,11	0,33	0,62	0,66	0,65	1,01	0,95	29	17	50	95	0,6	1,09
30	0,17	0,13	0,27	0,57	0,38	0,60	0,63	0,94	44	22	45	110	0,8	0,90
40	0,11	0,10	0,26	0,46	0,31	0,34	0,92	1,38	36	29	76	141	0,9	1,24
60	0,09	0,10	0,17	0,36	0,26	0,31	0,84	1,17	35	32	56	123	1,1	0,91

1/ Determinado pelo método de Walkley-Black (DEFELIPO e RIBEIRO, 1997).

2/ Determinado pelo método de YEOMANS e BREMNER (1988).

3/ Fator de recuperação (FREC) = CT¹/CT².

O ecossistema pupunha apresenta maiores quantidades de AF com a profundidade (a partir de 4 cm), o que sugere haver sido translocado para camadas inferiores. Presumivelmente, isso foi facilitado pela maior proporção de areia, encontrada neste ecossistema. Outro fator que deve ter contribuído pode ser o sistema radicular da pupunheira, por intermédio da abertura de pequenos canais. Na pastagem, a descida do AF foi menos expressa, alternando em algumas camadas com o AH.

Recuperações inferiores a 100% (CE) indicam que parte do carbono das frações húmicas esteja protegida da oxidação, o que se deve à maior interação com a matriz mineral do solo (COREA, 1998). Este fato é importante, pois, com o uso, devido à matriz arenosa, o carbono orgânico é facilmente mineralizado e todas as suas influências positivas podem ser perdidas, e as conseqüências podem ter uma participação maior nestes ambientes, o que demonstra, por si só, baixa CTC, pobreza extrema de nutrientes, alta retenção de fósforo, etc.

A relação AH/AF sugere que a translocação de AF tenha sido mais expressiva para o ecossistema pupunha, dado os menores valores encontrados para essa relação. Na mata, há uma tendência à diminuição em

profundidade dessa relação, até o limite de 20 cm, onde, então, começa a crescer. Os maiores valores foram constatados para a pastagem, o que implica em maiores teores de AH, provavelmente provenientes do sistema radicular da mesma.

Os baixos teores observados de AF (considerada a porção lábil dentre as frações húmicas) demonstram o baixo tempo de permanência no solo, devido à mineralização da mesma, o que deve estar relacionado com as condições de elevada temperatura e umidade, além das perdas por lixiviação. Isto demonstra que grande parte do carbono orgânico estaria numa forma recalcitrante, dificultando sobremaneira a liberação de nutrientes para as plantas. Isso é denotado pelos valores da relação $HM/(AF+AH)$, que demonstram que a quase totalidade das substâncias húmicas é de maior recalcitrância.

Comparando-se os dois métodos de determinação do CT utilizados, WALKLEY e BLACK (CT¹) e YEOMANS & BREMNER (CT²), verificou-se uma correlação significativa entre ambas as metodologias ($r = 0,75^*$, ao nível de 5% de probabilidade). Os teores de CT encontrados nos dois métodos variaram menos na área queimada e na mata, ao contrário da pupunha e pastagem (Quadro 14). Na pastagem e pupunha, os valores de CT² são superiores ao CT¹ até à profundidade de 10 e 20 cm, respectivamente. Isto acontece em virtude do método proposto por Yeomans e Bremner ser superior ao de Walkley e Black, em virtude do primeiro atingir a grande maioria das formas de carbono e não requerer um fator de correção, embora o método CT² não seja considerado um método padrão para determinação do CT (YEOMANS e BREMNER, 1988; BENITES, 1998). Assim, as diferenças apresentadas no teor de CT seriam advindas da contribuição, principalmente de raízes finas existentes nos ecossistemas de pastagem e pupunha, fato este observado durante a pesagem das amostras para determinação do CT. Outro fato que deve ter contribuído foi a trituração prévia das amostras de solo, por ocasião da determinação de CT², fato que pode ter resultado na maior quebra e exposição dos agregados do solo, e com isso maior liberação de compostos orgânicos contidos nesses agregados.

Embora alguns trabalhos com fracionamento de substâncias húmicas tenham sido realizados na parte leste do Acre (VOLKOFF et al., 1989; NUNES et al., 1998), torna-se difícil a comparação dos resultados em virtude da não

padronização do processo (BENITES, 1998). Além, é claro, de aspectos intrínsecos ligados a cada classe de solo como a textura e mineralogia, assim como a interação desses com a matéria orgânica. BENITES (1998) ressalta também que, geralmente, a fração HM é determinada por diferença, não permitindo o cálculo de algumas relações com maior confiabilidade.

4.4. Mineralogia do solo

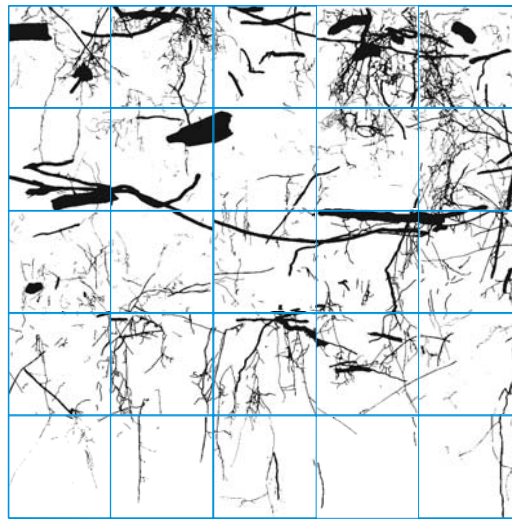
Os minerais identificados pela difratometria de raios X na fração argila foram a caulinita e mica (Figuras 34 e 35). Os difratogramas demonstram que os picos de caulinita são mais expressivos no horizonte Bt do que no horizonte A. Isto sugere a melhor cristalinidade da caulinita em maiores profundidades, a qual sofre menos interferência da matéria orgânica. A mica apresenta o mesmo comportamento.

Os resultados para mica foram nulos, uma vez que os teores de potássio total (K_2O), necessários para sua estimativa, foram em geral baixos (Quadro 13), embora tenham sido identificados picos deste mineral nos difratogramas de raios X.

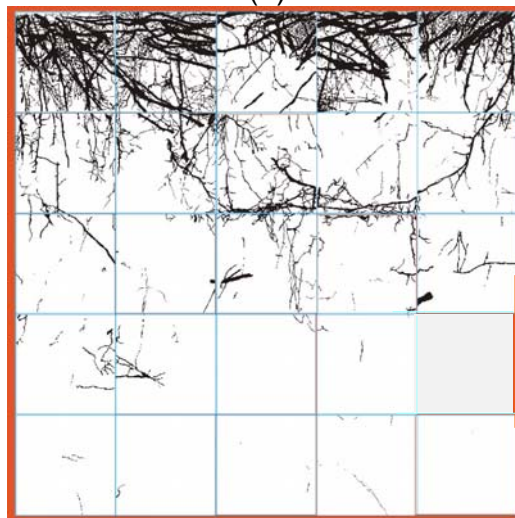
4.5. Estudo do sistema radicular

A maior parte do sistema radicular da mata concentra-se nos primeiros 20 cm de solo (71%). Isto sugere que o processo de reciclagem de nutrientes e a atividade biológica sejam mais intensos nesta faixa de solo (Figura 36a). Este fato explica também porque grande parte do carbono e nutrientes como o cálcio e magnésio concentram-se nessa faixa.

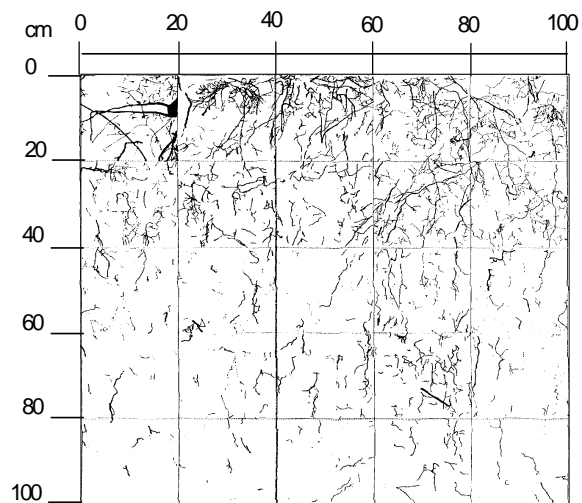
A pupunha com seu sistema radicular fasciculado possui uma distribuição mais uniforme com a profundidade (Figura 36b), sem grandes variações no intervalo de 20 a 80 cm de profundidade. Na pastagem, as raízes apresentaram área menor, uma vez que em sua maioria são bastante finas, e estão melhor distribuídas ao longo do perfil (Figura 36c).



(a)



(b)



(c)

Figura 36 – Distribuição de raízes de mata (a), pupunha (b) e pastagem (c) de 0 a 100 cm de profundidade contidas numa quadrícula de 1m² em Argissolo Amarelo distrófico textura média argilosa.

Na Figura 37, estão expressos os dados do comprimento de raízes em função da profundidade do solo. Observa-se uma variabilidade e maior concentração na camada de 0 a 40 cm de profundidade, com diminuição a partir daí. Estas variações devem estar relacionadas com a arquitetura do sistema radicular de cada ecossistema. Na área sob mata, entretanto, houve uma variação menor em profundidade até próximo aos 80 cm, quando, a partir desse ponto, tende a decrescer. O maior comprimento radicular para a pupunha nos primeiros 40 cm de profundidade, deve-se ao fato do sistema radicular ser do tipo fasciculado, ramificando-se com bastante intensidade à medida que diminui a distância do colo da planta, fato este constatado também por OLIVEIRA et. al (2000).

Correlacionando-se a área de raízes e o comprimento radicular nos ecossistemas de mata, pupunha e pastagem (Figura 38), obtiveram-se coeficientes de correlação (ao nível de 5% de probabilidade) de 0,71, 0,99 e 0,83, respectivamente. Isto indica que houve uma forte correlação entre área e comprimento de raízes. Este fato deve estar relacionado com as condições físicas propícias ao desenvolvimento do sistema radicular, como a textura média/argilosa. As concreções (petroplintita) existentes não impediram o crescimento radicular, uma vez que se encontram em pequenas proporções. Mesmo a presença de plintita (no ambiente de mata) não foi prejudicial, uma vez que se encontra a maiores profundidades (100 cm), embora se saiba que grande parte dos solos do Acre apresentam impedimento de drenagem interna devido à pequena profundidade do solum (BRASIL, 1976, 1977). Com isso ocasionam, muitas vezes, prejuízos na agropecuária, como o verificado recentemente em pastagens de *Brachiaria brizantha* (VALENTIM et al, 2000).

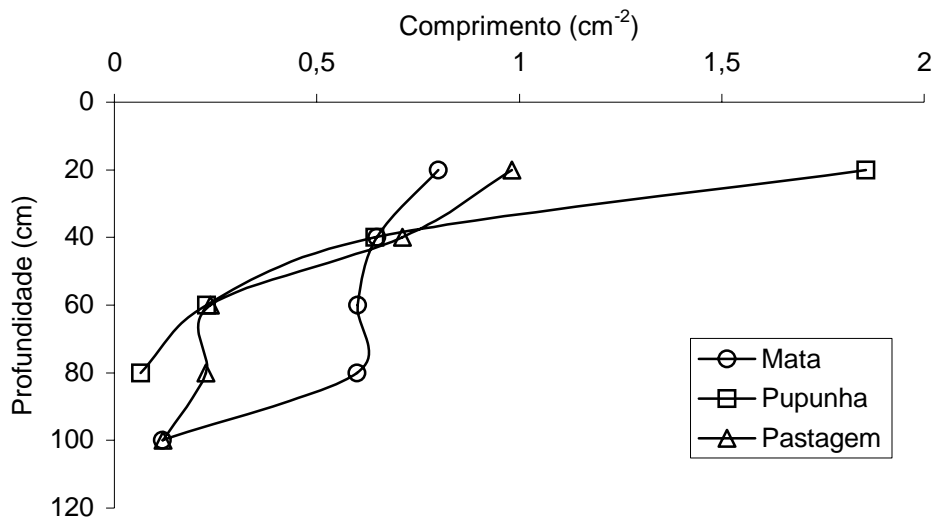


Figura 37 – Comprimento médio do sistema radicular dos ecossistemas estudados, contidos em 1 m² de solo.

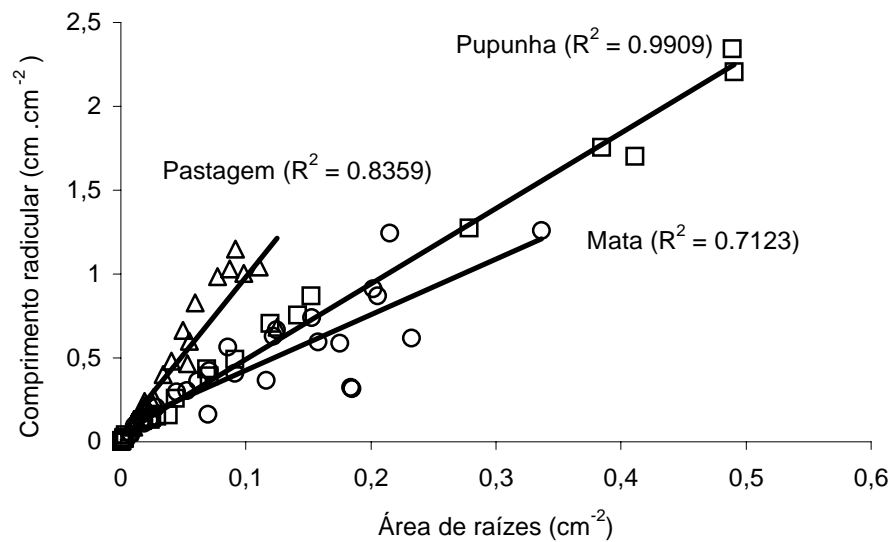


Figura 38 – Correlação entre área de raízes e comprimento radicular em ecossistemas de mata, pupunha e pastagem (n = 25).

4.6. Entrevista com produtores

O assentamento Favo de Mel, criado há pouco mais de 5 anos, é relativamente novo, quando comparado com outros assentamentos existentes no Estado que chegam a 30 anos. Muitos dos agricultores já habitavam o Assentamento antes do INCRA demarcar as áreas. Com a demarcação, os agricultores adquiriram o direito de posse da terra e outros foram assentados. Atualmente, existem 168 famílias assentadas, distribuídas em lotes que variam de 50 a 60 ha.

O índice de abandono tem sido relativamente baixo, o que demonstra que o ambiente é pelo menos razoável para a sustentabilidade das famílias. Consta que, desde sua criação, somente 4 famílias de agricultores abandonaram a área, devido principalmente a terem sido assentadas em locais distantes dos ramais que dão acesso à BR 364, dificultando bastante o escoamento da produção e o acesso à escola e posto de saúde. O contrário tem sido observado em outros assentamentos como o PC Humaitá, localizado no município de Porto Acre, em que quase 50% das famílias abandonaram seus lotes (CARDOSO et al., 1997).

De acordo com os técnicos do Lumiar e INCRA (1997), esses agricultores são, na maioria, acreanos provenientes de seringais e outros assentamentos existentes no Estado, e a minoria de outras regiões do País.

Nas entrevistas com os agricultores, constatou-se que as causas do abandono de outros assentamentos foram devidas principalmente às dificuldades de acesso durante a estação chuvosa, dificultando o tráfego de veículos e, por conseguinte, o escoamento da produção. Outro fato destacado foi a quantidade e qualidade da água potável, como pode ser observado na fala descrita abaixo:

“...Aqui está com quatro anos, quatro anos que eu comprei esta terra. Eu morava lá no Projeto Boa Esperança, eu morava lá na linha da taboca, mas aí lá tava meio difícil, que o transporte era difícil e água também, a água é muito pouca e salobra (salgada), né! Aí eu fui, saí de lá e comprei essa terra aqui. Aí eu fui remanejado aqui pra essa área...”

Quando o agricultor fala que era difícil o transporte e que a água era pouca e salgada, está se referindo ao ambiente daquela localidade (Projeto Boa Esperança), onde os agricultores foram assentados em área onde ocorrem

os Cambissolos com caráter vértico. Estes solos são rasos e a argila de alta atividade dificulta bastante o transporte (agarra e desliza) durante a estação chuvosa. Como esses solos possuem altos teores de Ca^{2+} e Mg^{2+} (BRASIL, 1976), talvez daí venha a expressão “...a água é salgada...”.

Outro fato interessante diz respeito à quantidade de água, “... a água é pouca...” , mesmo sabendo que na região tem-se um elevado índice pluviométrico. Entretanto, a dificuldade de infiltração da água nas camadas de argilite não favorece o armazenamento de água no solo (RESENDE e PEREIRA, 1988).

Quanto aos solos da área de estudo, de acordo com as conversas mantidas com técnicos e agricultores da área, verificou-se a existência de dois ambientes distintos em função da textura, isto é, os arenosos e os argilosos.

Os arenosos, conforme comentado anteriormente, são mais pobres quimicamente, mas possuem melhores condições físicas, embora alguns produtores tenham relatado terem conseguido produzir arroz a contento. Os argilosos são relatados como sendo melhores para o cultivo de feijão e milho, conforme a fala transcrita abaixo:

“...Aqui (solo arenoso), a lavoura para o arroz produz bem, agora nesse solo aqui (solo argiloso) o milho e o feijão não produz não, qué dizer o milho ainda produz um pouco, mas o feijão de maneira nenhuma, não produz, nós já tentamos prantar aqui várias vez, mas em só uma parte de terra, agora você vê aqui, só daquela árvore pra lá, seca, pra lá produz feijão, já nessa parte aqui não produz, a gente já testou, já várias vezes e não conseguiu produzir..” “...A terra de areia não produz feijão de jeito nenhum, quando ele vai germinar, você fica de joelho, aí a quentura da terra esquenta muito a areia, né! Aí ele morre...”

No trecho descrito acima, observa-se que o agricultor já tem noção de onde produz bem e o que pode produzir, ou seja, ele próprio já teria uma espécie de zoneamento agrícola de sua propriedade.

Verificou-se, também, que os agricultores enfrentam problemas de ordem fitossanitária, como é o caso da vaquinha (*Diabrotica speciosa*) que comumente ataca a folha do feijoeiro, e que eles costumam manejar com o uso de defensivos agrícolas. Isto demonstra a falta de assistência técnica.

“...E aí tem uma vaquinha, tem uma praga de vaquinha, aí come antes de sair a folhinha, aí já começa sugar ele, aí não tem jeito, passa o veneno, o veneno é aquele tal de folidol, né! E aí as vez a gente coloca muito forte, aí

consegue é matar a folhinha do feijão que tá saindo, e aí as vez a gente pranta e passa o veneno e não consegue produzir...”

O uso predominante do solo é a lavoura branca, destacando-se o plantio de arroz, feijão, milho e mandioca. As operações de desbravamento são efetuadas comumente, com o uso de machado e terçado. A mão-de-obra para estas atividades é basicamente de origem familiar.

A época preferida pelos agricultores, para o plantio, geralmente é o início da estação chuvosa (setembro/outubro). O feijão é plantado, preferencialmente, entre março e abril (Quadro 15).

Quadro 15 – Rendimento médio local, regional, estadual e nacional e época de plantio das culturas anuais no Projeto de Assentamento Favo de Mel, Sena Madureira, AC

Cultura	Rendimento				Época de Plantio
	Favo de Mel ^{1/}	Região do Purus ^{2/}	Acre ^{2/}	Brasil ^{2/}	
	----- kgha ⁻¹ -----				
Arroz	1.700	1.630	1.210	2.730	Outubro/novembro
Feijão	600	580	480	600	Março/abril
Milho	2.500	1.840	1.220	2.690	Outubro/novembro
Mandioca	-	18.020	18.000	13.000	Setembro/outubro

1/ INCRA, 1997.

2/ ACRE, 2000d.

Com as limitações físicas e químicas reinantes na maioria dos solos do assentamento Favo de Mel, e em condições de fertilidade natural do solo, seria esperado um baixo rendimento das culturas anuais como milho, arroz, feijão e mandioca (denominadas “lavoura branca”). Entretanto, observa-se que o rendimento de algumas dessas culturas (Quadro 15) chega a superar o rendimento encontrado na região do Purus, no Acre e Brasil, embora os dados levantados pelo INCRA (INCRA, 1997) no assentamento Favo de Mel possam ser questionados, ou seja, em relação aos dados extraídos do censo do IBGE (ACRE, 2000d) provavelmente eles estejam superestimados.

A produção destina-se primariamente à subsistência, sendo o excedente comercializado pelo próprio agricultor no mercado municipal do município de Sena Madureira e, ou, com o atravessador (marreteiro).

A renda média mensal oriunda de produtos agrícolas e extrativistas (borracha e castanha), conforme o último levantamento do INCRA na área, gira em torno de 2 salários mínimos, ou seja, na faixa de R\$ 200,00 a 330,00 (INCRA, 1997).

Em termos de lavoura perene, destacam-se o café e pupunha, principalmente devido ao apoio fornecido pelo Fundo de Investimento do Norte (FNO), que tem fomentado o cultivo dessas plantas na região (ARAÚJO et al., 2000). O conilon tem sido a principal variedade de café plantada, com um rendimento médio de 80 sacos/ha de café em coco (saca de 50 kg).

Em área de solo semelhante ao deste trabalho observaram-se sintomas de deficiência nutricional em café. Possivelmente, essas deficiências estejam associadas à carência de Ca^{2+} e Mg^{2+} devido à escassez de nutrientes nesses solos. O mesmo foi observado para plantas de milho, no estágio inicial de crescimento.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo caracterizar os solos e avaliar os efeitos de diferentes tipos de uso sobre as propriedades físicas e químicas de solos da área do assentamento rural Favo de Mel, situado na região do Purus, leste do Estado do Acre.

Foram selecionados quatro locais com diferentes usos inseridos na mesma unidade taxonômica de solos, localizados em área de assentamento agrícola. Os locais selecionados foram uma área de mata natural (usada como referência); uma área de mata natural recém desbravada e submetida ao processo de queima; uma área com plantio de pupunha (*Bactris gassipae*) com 2 anos; e uma área com pastagem de braquiária (*Brachiaria brizantha*) de 4 anos.

Em cada área, abriu-se uma trincheira onde se coletaram amostras, em camadas delgadas, dos principais horizontes. No material coletado, efetuaram-se análises físicas, químicas e mineralógicas. Os agricultores da região foram entrevistados, informalmente. Incluiu-se, também, o estudo de densidade do sistema radicular através de imagens digitalizadas (SIARCS).

Os resultados encontrados permitiram concluir que:

- O solo sob pastagem apresentou valores elevados de densidade no horizonte superficial, o que sugere uma tendência à compactação desses solos. Também a granulometria e os ciclos alternados de umedecimento e secagem do solo, podem ter influído, uma vez que foram encontrados

valores elevados de densidade nos ecossistemas com plantio de pupunha e área recém-desbravada submetida ao processo de queima.

- Os nutrientes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e P) e carbono encontram-se, em sua maioria em teores baixos e concentrados nos primeiros centímetros de solo, o que indica uma intensa reciclagem destes nutrientes pela vegetação e mineralização intensa da matéria orgânica.
- Os estoques de carbono, cálcio e magnésio tenderam a crescer à medida que aumentou a intensidade e o tempo de uso do solo, ou seja, no sentido mata-pastagem. O que demonstra a influência das condições de uso e manejo nos estoques de nutrientes e carbono.
- O potássio tendeu a valores maiores na área que sofreu queimada, decorrente provavelmente da adição de cinzas, resultante da queima de biomassa. No ecossistema de pastagem, os estoques de potássio caíram drasticamente, o que deve estar associado às perdas sofridas via processos erosivos, lixiviação, e retirada do sistema pelo pastejo.
- Constatou-se que os valores de P-rem são maiores na superfície (nos primeiros centímetros de solo), o que indica uma menor adsorção de P e, portanto, constitui um fato positivo em se tratando da disponibilidade desses nutrientes para nutrição mineral de plantas. Os fatores como teores mais elevados de carbono orgânico, teores mais baixos de argila, alumínio trocável e óxidos de ferro devem contribuir para que a adsorção de P seja menor à superfície.
- A fração humina (HM) predominou nos quatro sistemas de uso, em todas as profundidades, o que demonstra que grande parte do carbono orgânico estaria numa forma recalcitrante, dificultando, assim, a liberação de nutrientes dessa fração para as plantas.
- Os baixos teores de ácido fúlvico (AF) encontrados demonstram o baixo tempo de permanência no solo devido à mineralização deste, além das perdas sofridas por lixiviação.
- O sistema radicular do ecossistema sob mata, comparado com os de plantio de pupunha e pastagem, concentra grande parte de sua biomassa vegetal nos primeiros 20 cm de profundidade.
- Constatou-se um maior comprimento radicular, para o ecossistema com o plantio de pupunha, na profundidade de 0 a 40 cm. Na área sob mata,

houve menor variação do comprimento radicular em função da profundidade.

- Obteve-se uma forte correlação entre a área de raízes e o comprimento das mesmas, o que é devido às condições físicas propícias ao desenvolvimento do sistema radicular, como a textura média/argilosa desses solos.
- Os agricultores do assentamento Favo de Mel são, em sua maioria, provenientes de outros assentamentos mal sucedidos como o Projeto de Colonização Boa Esperança. O índice de desistência tem sido relativamente baixo, em virtude das condições de acesso e infra-estrutura (escolas, posto de saúde), de financiamento e assistência técnica oferecidos ainda por técnicos do extinto Projeto Lumiar, embora as condições edáficas não sejam propícias à agricultura, o que demonstra que pelo menos o ambiente é razoável para a sustentabilidade das famílias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico e Econômico do Acre. Aspectos sócio econômicos e ocupação territorial. **Estrutura fundiária do Estado do Acre**. Rio Branco: SECTMA, 2000a. v.2, p.31-56.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico e Econômico do Acre. **Solos e aptidão agroflorestal**. Rio Branco: SECTMA, 2000b. v.1, p.37-49.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico e Econômico do Acre. **Populações rurais e tendências de uso dos recursos naturais – colonos, extrativistas, ribeirinhos e pecuaristas**. Rio Branco: SECTMA, 2000c. v.2, p.79-133.
- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico e Econômico do Acre. **Indicadores econômicos**. Rio Branco: SECTMA, 2000d. v.2, p.189-214.
- ALVAREZ V., V.H., NOVAIS, R.F., DIAS, L.E., OLIVEIRA, J.A. Determinação e uso do fósforo remanescente. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, v.25, n.25, p.27-32, 2000.
- AMARAL, E.F., BROWN, I.F. Quantificação de nutrientes e carbono em solos amazônicos: o papel da espessura dos horizontes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DO SOLO, 25,1995, Viçosa, MG. **Resumos expandidos...** Viçosa, MG: UFV, 1995. v.3, p.1555-1557.

AMARAL, E.F., SILVA, J.R.T., TAVARES, A. T. Influência da cobertura vegetal na fertilidade do solo em diferentes ecossistemas de pastagens. **Cadernos UFAC**, v.3, n.3, p.109-127, 1995a.

AMARAL, E.F., SILVA, J.R.T., FREITAS, R.C., RIBEIRO NETO, M.A., ARAUJO, E.A., CORDEIRO, D.G. Capacitação de agricultores em amostragem de solos para avaliação de fertilidade do solo (Projeto de Assentamento Santa Luzia – Cruzeiro do Sul/AC). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIA DO SOLO, 25, 1995, Vicosa, MG. **Resumos expandidos...** Vicosa, MG: UFV, 1995b. v.2, p.592-594

AMARAL, E.F., SOUZA, A.N. **Avaliação da fertilidade do solo no sudeste acreano: o caso do PED/MMA no município de Senador Guimard.** Rio Branco: EMBRAPA;CPAF/AC, 1997. 32p.

AMARAL, E.F., OLIVEIRA FILHO, L.M., ARAUJO, E.A., LUNZ, A.M.P., FRANKE, I.L., LIMA, I.F., SOUZA, A.N., MELLO, A.W.F., AMARAL, E.F. **Classificação das terras no sistema de capacidade de uso ao nível de pequeno produtor rural: a experiência do Ramal Nova União.** Rio Branco: Embrapa Acre, 1998. Não paginado.

AMARAL, E.F., ARAUJO NETO, S.E. **Levantamento de reconhecimento dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do projeto de assentamento Favo de Mel, município de Sena Madureira, Estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre; ASB, 1998. 77p. (Embrapa Acre. Documentos, 36).

AMARAL, E.F., AMARAL, E. F., PEREIRA, R.C.A., BARDALES, N.G., MELO, A.W.F., NUNES, A.M.P., FRANKE, I.L. **Distribuição do sistema radicular do cafeeiro (*Coffea arabica*) em um sistema agroflorestal na Amazônia Ocidental em um Plintossolo Álico.** Rio Branco: EMBRAPA; CPAF/AC, 1999. 30 p. (Embrapa-CPAF/AC. Boletim de Pesquisa, 26).

AMARAL, E.F. **Modelos de assentamentos rurais sustentáveis para a Amazônia.** Rio Branco: Embrapa Acre, 1999. 20p. (Embrapa Acre. Impactos).

AMARAL, E.F., ARAÚJO, E.A., SILVA, J.R.T., RIBEIRO NETO, M.A., MELO, A. W.F., SOUZA, A.N., LIMA, R.S., NOBRE, F.R.C. Aptidão agroflorestal dos solos do Estado do Acre: uma proposta sustentável de interpretação dos solos acreanos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3, 2000, Manaus, AM. **Anais...** Manaus, CPAA, 2000. p.405-407. 461p.

ARAÚJO, E.A., AMARAL, E.F., LANI, J.L., SOUZA, A.N. Caracterização de ambientes em um assentamento rural como base para o planejamento de

- uso da terra na região do Purus-Acre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 13, 2000, Ilhéus, BA. **Anais...** Bahia: CEPLAC, 2000. CD ROM.
- ARAÚJO, E.A., LANI, J.L., AMARAL, E.F. Efeitos da dinâmica de uso da terra sobre os estoques de carbono e nutrientes em Argissolo Amarelo na Amazônia Ocidental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3, 2000, Manaus, AM. **Anais...** Manaus, CPAA, 2000. p.162-164. 461p.
- BAENA, A.R.C. Efeito do desmatamento com maquinaria pesada em Latossolo Amarelo textura muito argilosa. Belém: Embrapa-CPATU, 1994. (Boletim de Pesquisa, 157).
- BALBINO, L.C., OLIVEIRA, E.F., OLIVEIRA, I.P., KLUTHCOUSKI, J., DUTRA, L.G., AMARAL, A.M., FARIA, M.P., BUSO, L.H., COELHO, R.O. Metodologia para avaliação de raízes de canola (*Brassica napus*), submetidas à diferentes sistemas de preparo de solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 15, 1995, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 1995. p.1827-1829.
- BATJES, N.H., DIJKSHOORN, J.A. Carbon and nitrogen stocks in the soils of the Amazon Region. **Geoderma**, v. 59, n.2, p. 273-286. 1999.
- BENITES, V.M. **Caracterização química e espectroscópica da matéria orgânica e suas relações com a gênese de solos da serra do Brigadeiro**. Viçosa, MG: UFV, 1998. 123p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- BERNOUX, M., FEIGL, B.J., CERRI, C.C., GERALDES, A.P.A., FERNANDES, S.A .P. Carbono e nitrogênio em solo de uma cronossequência de floresta tropical – pastagem de Paragominas. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, 1999. (<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/scielo/>).
- BOHM, W. **Methods of studying root systems**. New York, Springer-Verlag, 1979. 194p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SC. 19 Rio Branco; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: 1976. 458 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 12).

- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SC. 18 Javari / Contamana; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro: 1977. 420 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 13).
- BRASIL. **Ministério da Política Fundiária e do Desenvolvimento Agrário. Balanço da reforma agrária e da agricultura familiar.** Brasília: MPFDA, 1999. 47p.
- CARDOSO, R.C., AMARAL, E.F., SILVA, J.R.T., RIBEIRO NETO, M.A. **A ocupação e uso do solo nos projetos de Assentamento: o caso do Humaitá.** Rio Branco: UFAC;DCN, 1997. 71p.
- CERQUEIRA, A.F. **Estratificação de ambientes do município de Venda Nova do Imigrante, ES.** Viçosa, MG: UFV, 1996. 188p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.
- CERRI, C.C. Dinâmica da matéria orgânica em solos de pastagens. SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1989. p.135-147.
- CHEN, P.Y. **Table of key lines in x-ray powder diffraction patterns of mineral in clays and associated rocks.** Indiana: Bloomington, 1977. 65p. (Department of Natural Resources Geological Survey Occasional Paper, 21).
- COFFIN, D.E. A method for the determination of free iron in soils and clays. **Canadian Journal Soil Science.**, v.43, n.1, p.7-17, 1963.
- COLOCHOORTEGA, J.L. **Influência da matéria orgânica e da profundidade de colocação de adubo mineral, em algumas características físicas e químicas do solo, e no crescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*).** Viçosa, MG: UFV, 1991. 57p. Dissertação (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- COREA, E.J.V. **Avaliação do carbono orgânico do solo sob diferentes condições de manejo.** Viçosa, MG: UFV, 1998. 77p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- CRESTANA, S., GUIMARÃES, M.F., JORGE, L.A.C., RALISCH, R., TOZZI, C.L., TORRE, A., VAZ, C.M.P. Avaliação da distribuição de raízes no solo

auxiliada por processamento de imagens digitais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.18, n.3, p.365-371, 1994.

DADALTO, G.G. **Alterações em características físicas e químicas de solos cultivados com pastagem em áreas de caatinga hipoxerófila no município de Sebastião Laranjeiras-BA**. Viçosa, MG: UFV, 1983. 89p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.

DADALTO, G.G., COSTA, L.M., RIBEIRO, A.C. Alterações nas características químicas de solos cultivados com pastagem. **Revista Ceres**, v.33, n.189, p.395-403. 1986.

DADALTO, G.G., COSTA, L.M., MOURA FILHO, W. Alterações em características de solos cultivados com pastagem. **Revista Ceres**, v.36, n.206, p.317-329. 1989.

DEFELIPO, B.V., RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 1997. 26p. (Boletim de extensão, 29).

DIEZ, J.A., POLO, A., DIAZ-BURGOS, M.A., CERRI, C.C., FEIL, B.J., PICOLLO, M.C. Effect of fallow land, cultivated pasture and abandoned pasture on soil fertility in two deforested Amazonian Regions. **Scientia Agrícola**, v.54, n.1/2, 1997. (<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/scielo/>).

DORAN, J.W., PARKIN, T.B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W., MOLINA, J.A.E., HARRIS, R.F. **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: ASA;SSSA, 1994. p.3-21.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre. **Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de adubos e corretivos nas propriedades rurais do PED-BUJARI**. Rio Branco: EMBRAPA;CPAF/AC, 1998. 20p. (Relatório Técnico).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília; Rio de Janeiro 1999. 412 p.

ERNESTO SOBRINHO, F., RESENDE, M., MOURA, A.R.B., SCAHUAN, N., REZENDE, S.B. **Sistema do pequeno agricultor so Seridó Norte Riograndense: a terra, o homem e o uso**. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1983. 200p. (Coleção Mossoreense, 276).

FOLK, R.L., WARD, W.C. Brazasriver bar; a study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentology and Petrology**, v.27, n.1, p.3-26, 1957.

FRANKE, I.L., LUNZ, A.M.P., AMARAL, E.F. **Caracterização sócio-econômica dos agricultores do grupo Nova União- Senador Guimard Santos, Acre: ênfase para implantação de sistemas agroflorestais**. Rio Branco: Embrapa Acre, 1998. 39p.

FUJISAKA, S., BELL, W., THOMAS, N., HURTADO, L., CRAWFORD, E. Slash-and-burn agriculture, conversion to pasture, and deforestation in two Brazilian Amazon Colonies. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.59, n.1/2, p.115-130, 1996.

FUJISAKA, S., WHITE, D. Pasture or permanent crops after slash-and-burn cultivation? Land-use choice in three Amazon colonies. **Agroforestry Systems**, v.42, n.1, p. 45-59, 1998.

GOMES, T.C.A., AVILA PAZ, F.C., DEDECEK, R.A., FREITAS, P.L., REGO, R.S. **Determinação de perdas de solo e água em diferentes condições de solo e manejo em Rio Branco – AC**. Rio Branco: EMBRAPA/UEPAE, 1990. 8p. (EMBRAPA-UEPAE Rio Branco. Pesquisa em Andamento, 67).

GOMES, T.C.A., PEREIRA, J.B.M. Pesquisa sobre o uso de leguminosas no manejo e conservação de solos no Acre: diagnóstico e perspectivas. In: MESA REDONDA SOBRE RECUPERAÇÃO DE SOLOS ATRAVÉS DO USO DE LEGUMINOSAS, 1991, Manaus, AM. **Trabalhos e recomendações...** Belém: EMBRAPA-CPATU/GTZ, 1992. p.54-69. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 67).

HERNANDEZ, R.J.M., SILVEIRA, R.I. Efeitos da saturação por bases, relação Ca:Mg no solo e níveis de fósforo sobre a produção de material seco e nutrição mineral de milho (*Zea mays* L.). **Scientia Agrícola**, v. 55, n.1. 1998. (<http://www.scielo.br/cgi-bin/fbpe/fbtext?got=last&pid=S0103-90161998000100014&lng=en&nrm=isso>).

IBGE. PMACI I – **Projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas: diagnóstico geoambiental e sócio econômico. Área de influência da BR - 364 trecho Porto Velho/Rio Branco**. Rio de Janeiro: IBGE; IPEAN, 1990. 144p.

INCRA. **Projeto de assentamento dirigido Boa Esperança**. Rio Branco: 1977. 261p.

INCRA. Projeto Pedro Peixoto. Levantamento de reconhecimento detalhado de solos e classificação da aptidão agrícola dos Solos. Rio Branco: 1978. 358p

INCRA. **Relatório das atividades realizadas no Projeto de Assentamento Favo de Mel**. Sena Madureira: 1997. 17p.

JORGE, L.A.C. SIARCS 3.0: novo aplicativo para análise de imagens digitais aplicado a ciência do solo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, Águas de Lindóia. **Resumos expandidos...**, Águas de Lindóia: ESALQ/SBCS, 1996. CD-ROM.

JORGE, L.A.C. Descrição detalhada do método de trincheira com produção de imagens para uso do SIARCS. In: WORKSHOP SOBRE SISTEMA RADICULAR: METODOLOGIA E ESTUDO DE CASOS. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1999. p.255-268.

KODAMA, H., SCHNITZER, M. Effect of fulvic acid on the cristalization of Fe (III) oxides. **Geoderma**, v.19, n. 2, p.279-291, 1977.

KOUTIKA, L.S., BARTOLI, F., ANDREUX, F., CERRI, C.C., BURTIN, G., CHONÉ, Th., PHILIPPY, R. Organic matter dynamics and aggregation in soils under rain forest and pastures of increasing age in the eastern Amazon Basin. **Geoderma**, v.76, n.1, p. 87-112, 1997.

KOUTIKA, L.S., CHONÉ, T., ANDREUX, F., BURTIN, G., CERRI, C.C. Factors influencing carbon decomposition of topsoils from the Brazilian Amazon Basin. **Biology and Fertlity of Soils**, v.28, n.4, p.436-438, 1999.

KOUTIKA, L.S., CHONÉ, T., ANDREUX, F., CERRI, C.C. Carbon decomposition of the topsoils fractions under forest and pasture in the western Brazilian Amazon basin, Rondônia. **Biology and Fertlity of Soils**, v.30, n.4, p.284-287, 2000.

LANI, J.L. **Estratificação de ambientes na bacia do rio Itapemirim, no sul do Estado do Espírito Santo**. Viçosa, MG: UFV, 1987.114p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1987.

LARSON, W.E., PIERCE, F.J. The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In: DORAN, J.W., MOLINA, J.A.E., HARRIS, R.F. **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: ASA; SSSA, 1994. p.3-21.

LEMOS, R.C., SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: SBCS;SNLCS, 1996. 84p.

LIMA, Q.S., WALTER, J.A., FLORÊNCIO, V., CAMPOS, C.A., OLIVEIRA, N.B., AMARAL, E.F. Uso do levantamento utilitário em nível de pequena propriedade rural em um projeto de assentamento no Estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília, DF. **Resumos...** Planaltina: Embrapa Cerrados; SBCS, 1999. CD-Rom.

LUNZ, A.M.P., FRANKE, I.L. BARDALES, N.G., AMARAL, E.F., CORDEIRO, D.G., BARDALES, N.G., AMARAL, E.F., MELO, A.W.F., AMARAL, E. F. **Distribuição do sistema radicular da castanha do brasil cultivada em sistema agroflorestal sobre um latossolo vermelho na amazônia ocidental**. Rio Branco: EMBRAPA CPAF/AC, 1999. 25p. (Embrapa-CPAF/AC. Boletim de Pesquisa, 26).

MACÊDO, M.N.C., MUNIZ, N., ARAÚJO, E.A., AMARAL, E.F. Manejo de solo em sistemas agroflorestais (safes) em área de assentamento extrativista no município de Xapuri-Acre. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 13, 2000, Ilhéus, BA. **Anais...** Bahia: CEPLAC, 2000. CD ROM.

McGRATH, D.A., COMERFORD, N.B., DURYEA, M.L. Litter dynamics and monthly fluctuations in soil phosphorus availability in an Amazonian agroforest. **Forest Ecology and Management**, v.131, n.1/3, p.167-181, 2000.

McKEAGUE, J.A., DAY, J.H. Dithionite and oxalate extractable Fe and Al as aid in differentiating various classes of soils. **Canadian Journal Soil Science**,v.46, n.1, p.13-22, 1966.

MENDONÇA, E.S. **Matéria orgânica e características químicas de agregados de um latossolo vermelho amarelo sob mata natural, seringueira e pastagem**. Viçosa, MG: UFV, 1988. 78 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.

MESQUITA, C.C., PAIVA, R.A. **Estudos básicos das precipitações do Acre**. Rio Branco: Governo do Estado, 1995. 147p.

- MESQUITA, C.C. **O clima do Estado do Acre**. Rio Branco: SECTMA, 1996. 57p.
- MESQUITA, C.C. As inundações da bacia hidrográfica do rio Acre no município de Rio Branco: alternativas de ocupação. Rio Branco: SEPLAN;PROEZA, 1996b. 61p.
- MIELNICZUK, J. Importância do estudo de raízes no desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis. In: WORKSHOP SOBRE SISTEMA RADICULAR: METODOLOGIA E ESTUDO DE CASOS. **Anais...** Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 1999. p.13-17.
- MONTEIRO, F.A., WERNER, J.C.W. Ciclagem de nutrientes minerais em pastagens. SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 1989, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, FUNEP, 1989. p.149-192. 1989
- MORAES, J.L., CERRI, C.C., MELLILO, J.M., KICHLIGHTER, D., NEILL, C., SKOLE, D.L., STEUDLER, P.A. Soil carbon stocks of the Brazilian Amazon Basin. **Soil Science Society of America Journal**, v. 59, n.1, p.244-247. 1995.
- MORAES, J.F.L., VOLKOFF, B., CERRI, C.C., BERNOUX, M. Soil properties under Amazon forest and changes due to pasture installation in Rondônia, Brazil. **Geoderma**, v. 70, n.1, p.63-81, 1996.
- MORAN, E.F., BRONDIZIO, E., MAUSEL, P., WU, Y. Integrating Amazonian vegetation, land use, and satellite data. Attention to differential patterns and rates of secondary succession can inform future policies. **BioScience**, v.44, n.5, p.329-338, 1994.
- MOURA, P., WANDERLEY, A. **Nordeste do Acre – reconhecimento geológico para petróleo**. Rio de Janeiro, DNPM. 1938. 176p. (Brasil. Ministério da Agricultura. DNPM. Boletim Técnico n. 26).
- NETTO, V. Com rádio e fogão.Sai o primeiro censo sobre como vivem as 200.000 famílias em assentamentos rurais. **Veja**, ed. 1501, n. ?, p.32-33, 1997. (http://www2.uol.com.br/veja/250697/p_032.html).
- NUNES, W.A.G.A., GATTO, A., NOLLA, A., AMARAL, G. Estudo comparativo da distribuição das frações da matéria orgânica de um PV de Xapuri – AC, sob mata, capoeira, pastagem e consórcios agroflorestais. In: REUNIÃO

BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 12, 1998, Fortaleza, CE. **Anais... Fortaleza:** SBCS, 1998. p.244-245.

OLIVEIRA, T.S. **Efeito dos ciclos de umedecimento e secagem sobre as propriedades físicas e químicas de quatro latossolos brasileiros.**

Viçosa, MG:UFV, 1992. 104 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1992.

OLIVEIRA, T.S., COSTA, L.M., FIGUEIREDO, M.S., REGAZZI, A.J. Efeitos dos ciclos de umedecimento e secagem sobre o diâmetro médio geométrico e o diâmetro médio ponderado de quatro latossolos Brasileiros. **Revista Ceres**, v.42, n.240, p.177-190. 1995a.

OLIVEIRA, T.S., COSTA, L.M., FIGUEIREDO, M.S., REGAZZI, A.J. Efeitos dos ciclos de umedecimento e secagem sobre a distribuição de poros em quatro latossolos Brasileiros. **Agrotrópica**, v.7, n.1, p.15-23. 1995b.

OLIVEIRA, T.S., COSTA, L.M., FIGUEIREDO, M.S., REGAZZI, A.J. Efeitos dos ciclos de umedecimento e secagem sobre a estabilidade de agregados em água de quatro latossolos Brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.20, n.3, p.509-515. 1996.

OLIVEIRA, T.K., AMARAL, E.F., MELO, A.W.F., CORDEIRO, D.G. Distribuição do sistema radicular da pupunheira (*Bactris gassipaes*) e do cupuaçuzeiro (*Theobroma gradiflorum*) em sistema agroflorestal na Amazônia ocidental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília, DF. **Resumos...** Planaltina: Embrapa Cerrados; SBCS, 1999. CD-Rom.

OLIVEIRA, T.K., AMARAL, E.F., MELO, A.W.F., CORDEIRO, D.G. Comparação de metodologias de estudos de distribuição do sistema radicular na Amazônia Ocidental. Estudo de caso: pupunha e cupuaçu. Rio Branco: Embrapa-Acre, 2000. 25p. (No prelo).

PAN, W.L., BOLTON, R.P. Root quantification by edge discrimination using a desktop scanner. **Agronomy Journal**, v.83, n.6, p.1047-1052, 1991.

PIMENTEL, F.A., SOUSA, M.M.M., SÁ, C.P., CABRAL, W.G., SILVA, M.R., PINHEIRO, P.S.N., BASTOS, R.M. **Recomendações básicas para o cultivo da pimenta longa (*Piper hispidinervium*) no Estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa;CPAF-AC, 1998. 9p. (Circular Técnica, nº28).

- RESENDE, M., BAHIA FILHO, A.F.C., BRAGA, J.M. Mineralogia da fração argila de Latossolos estimada por alocação a partir do teor total de óxidos do ataque sulfúrico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.11, n.1, p.17-23, 1987.
- RESENDE, M., PEREIRA, R. Cotas fluviométricas do rio Acre, suas causas e implicações na política da colonização. **Acta Amazônica**, v.18, n.3/4, p.85-92, 1988.
- RESENDE, M. Ambiente Agrícola: percepção e interpretação. **Alternativas – Cadernos de Agroecologia – SOLOS**. n.4, p.1-17, 1996.
- RESENDE, M., LANI, J.L., CORRÊA, G.F. **Caracterização dos solos tropicais brasileiros**. Brasília: ABEAS, 1996. 254p.
- REZENDE, S.B., LANI, J.L., RESENDE, M. Solo como reservatório dinâmico da produção de água. **Ação Ambiental**, v.1, n.3, p.23-26, 1999.
- RIBEIRO, G.R. O clima do Estado do Acre. **Boletim Geográfico**, v.35, n.255, p.112-141, 1977.
- RICHARDS, L.A. A pressure membrane extraction apparatus for soil solution. **Soil Science**, v.51, p.377-386, 1941.
- ROCHA, K. S., AMARAL, E.F. **Levantamento participativo do meio físico e classificação das terras no sistema de capacidade de uso em área piloto na Unida Avançada Pedro Peixoto**. Rio Branco: PESACRE, 1996. 67p.
- ROSA JR., E.J.R. **Efeito de sistemas de manejo e tempo de uso sobre características físicas e químicas de dois solos no município de Ponta Porã, MS**. Viçosa, MG:UFV, 1984. 89 p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- SANCHEZ, P.A. **Properties and management of soils in the tropics**. New York: John Wiley and Sons, 1976. 576p.
- SASSAGAWA, H.S.Y., BROWN, I.F. **Desflorestamento e queimadas no Acre: análise de tendências recentes**. In: PROGRAMA ESTADUAL DE

ZONEAMENTO ECOLÓGICO E ECONÔMICO DO ACRE. ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO. ASPECTOS SÓCIO ECONÔMICOS E OCUPAÇÃO TERRITORIAL. v.2, n.1, p-152-162. 2000.

SCHUBART, H.O.R., FRANKEN, W., LUIZÃO, F.J. Uma floresta sobre solos pobres. **Ciência Hoje**, v.2, n.10, p.26-32, 1984.

SCHWERTMANN, U. Occurrence and formation of iron oxides in various pedoenvironments. In: STUCKI, J.W. (Eds). **Iron In Soils and clay minerals**. Madison: Soil Science Society American, p.267-308. 1988.

SCHWERTMANN, U., TAYLOR, R.M. Iron oxides. In: DIXON, J.B., WEED, S.B., (Eds.) **Minerals in soil environment**. Madison: Soil Science Society America, 1989. p.379-438.

SCHNITZER, M. Organic matter characterization. In: PAGE, A .L., MILLER, R.H., KEENEY, D.R. (Eds.) **Methods of soil analysis**. Madison: ASA;SSSA, 1982. p. 581-594.

SILVA, A.B. **Caracterização dos principais solos do Agreste de Pernambuco e o efeito do manejo de um Regossolo eutrófico sobre a erosão e produtividade de milho e feijão**. Viçosa, MG: UFV, 1986. 106p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1986.

SILVA, F.A.M., BROWN, I.F., AMARAL, E.F. Estudos do Impacto do uso da terra sobre os estoques de nutrientes dos solos em diferentes ecossistemas no Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995 Viçosa, MG, 1995. **Resumos Expandidos...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995b. v.2. p.619-621.

SILVA, J.R.T. **Solos do Acre: caracterização física, química e mineralógica e adsorção de fosfato**. Viçosa, MG: UFV, 1999. 117p. Dissertação (Mestrado em solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

SILVA, J.A. **Processo decisório de pequenos produtores rurais: o caso do Projeto de Assentamento Dirigido Pedro Peixoto, no Acre**. Lavras, MG: UFLA, 1988. 103p. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, 1988.

- SILVA, A.F., CARVALHO, E.F., ARAÚJO, A.A., MENEZES, R.S. Efeito do uso do solo com pastagem e da regeneração natural da vegetação sobre características químicas de um Podzólico Vermelho-Amarelo da Amazônia ocidental. **Cadernos UFAC**, v.3, n.3, p.128-139, 1995.
- SILVIA, E.C.S.C., VIEIRA, P.T.L., VIÉGAS, J.L.R. Análise da estrutura fundiária brasileira. Brasília: INCRA, 1999. 27p.
- SOUSA, A.R. **Solos da planície aluvial do Vale do Pajeú em Serra Talhada (PE): ambiente agrícola e uso da terra**. Viçosa, MG: UFV, 1995. 145p. Tese (Doutorado em solos e Nutrição de Plantas) – Universidade federal de Viçosa, 1995.
- STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmula de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, n.3, p.229-235, 1991.
- STOLF, R. **Impact penetrometer Stolf Model: Data Manipulation Program Version 2.1**. Campus Araras: UFScar, 1991. (Software em disquete com 68 k de memória).
- SZOTT, L.T., PALM, C.A. Nutrients stocks in managed and natural humid tropical fallows. **Plant and Soil**, v.186, n.2, p.293-309, 1996.
- TEIXEIRA, L.B. **Dinâmica do ecossistema de pastagem cultivada em área de floresta na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1987. 100p.
- TEIXEIRA, L.B., BASTOS, J.B. **Materia orgânica nos ecossistemas de floresta primária e pastagens na Amazônia Central**. Belém: Embrapa-CPATU, 1989, 26p. (Boletim de Pesquisa, 99).
- TEIXEIRA, L.B., BASTOS, J.B. **Biomassa vegetal em agroecossistema de seringueira consorciada com cacauzeiro no Nordeste Paraense**. Belém: Embrapa-CPATU, 1994, 15p. (Boletim de Pesquisa, 153).
- TEIXEIRA, L.P., SERRÃO, E.A.S., TEIXEIRA NETO, J.F. Pastagens cultivadas na Amazônia: sustentabilidade e sua relação com a fertilidade. IN: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 1996, 22, Manaus, AM. **Anais...** Manaus, AM: Editora da Universidade do Amazonas, 1997. p.43-78. 259p.

- TOGNON, A.A., DEMATTÊ, J.L.I., DEMATTÊ, J.A.M. Teor e distribuição da matéria orgânica em LATOSSOLOS das regiões da Floresta Amazônica e dos Cerrados do Brasil Central. **Scientia Agrícola**, v.55, n.3, 1998. (<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/scielo/>)
- TOMÉ Jr., J.B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247p.
- Universidade Federal de Viçosa – UFV. **Levantamento exploratório com intensidade, de solos do Centro-Oeste do Pará**. Viçosa, MG: 1979. 266p.
- Universidade Federal de Viçosa – UFV. **Caracterização de solos e avaliação dos principais sistemas de manejo dos tabuleiros costeiros do Baixo Rio doce e da região Norte do Estado do Espírito santo e sua interpretação para uso agrícola**. Viçosa, MG: 1984. 153p.
- VAN LIER, Q.J., SPAROVEK, G., VASQUES FILHO, J. Análise de imagens utilizando um “Scanner” manual: aplicações em agronomia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.17, n.3, p.479-482, 1993.
- VALENTIM, J.F., AMARAL, E.F., MELO, A.W.F. **Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre**. Rio Branco: Embrapa-Acre, 2000. 28p. (Embrapa-Acre. Boletim de Pesquisa, 29).
- VALVERDE, O. **A organização do espaço na faixa da transamazônica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 224p.
- VOLKOFF, B., MELFI, A.J., CERRI, C.C. Solos podzólicos e cambissolos eutróficos do alto rio Purus (Estado do Acre). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.13, n.3, p. 363-372, 1989.
- YEOMANS, A., BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.19, n.13, p.1467-1476, 1988.
- WOLSTEIN, A.R.P., LIMA, E.M., AMARAL, E.F., BRAZ, E.M., PINHEIRO, F.L.N., FRANKE, I.L., SANTOS, M.H.S., SILVA, R.F. **Metodologia para o planejamento e monitoramento de projetos de assentamentos sustentáveis na Amazônia**. Rio Branco: EMBRAPA;CPAF/AC INCRA; FUNTAC, 1998. 29p. (Embrapa-CPAF/AC. Documentos, 32)

ZOON, F.C., VAN TIERDEREN, P.H. A rapid quantitative measurement of root length and root branching by microcomputer image analysis. **Plant and Soil**, v.126, n.2, p.301-308,1990.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Descrição morfológica dos perfis e dados analíticos

PERFIL 1: Área de mata (MT)

Data: 01-10-1999.

Classificação: Argissolo Amarelo distrófico plíntico A moderado textura média/argilosa fase floresta tropical densa das terras baixas relevo ondulado.

Localização, Município, Estado e Coordenadas: Propriedade do Sr. Filomeno, Favo de Mel, Sena Madureira-Acre. 9° 16' 17,4"S e 68° 33' 53,1" W Gr.

Situação, Declive e Cobertura Vegetal sobre o perfil: Perfil descrito em trincheira, declividade de 0 a 3%, sob Floresta Tropical Densa.

Formação geológica: Formação Solimões.

Pedregosidade: Não pedregosa.

Rochosidade: Não rochosa.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Ondulado.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Moderadamente drenado.

Vegetação primária: Floresta Tropical Densa.

Uso atual: Extrativismo vegetal (borracha e castanha).

Clima: Am, da classificação de Köppen.

Descrito e coletado por: Sebastião Elviro de Araújo Neto e Eufran Ferreira do Amaral.

Descrição morfológica

A₁ 0-15 cm, bruno-amarelado (9YR 5/6); franco-arenosa; grãos simples pequenos e médios granular; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

AB 15-30 cm, bruno-amarelado (9YR 5/8); franco-arenosa; moderada a forte pequenos e médios blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e difusa.

- BA 30-50 cm, bruno-forte (7,5YR 5/6); franco-argilo-arenosa; fraca pequenos e médios blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- Bt1 50-70 cm, bruno-forte (7,5YR 5/8); franco-argilo-arenosa; blocos que se desfazem em fraca médios e grandes blocos subangulares; duro, firme, plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- Bt2 70-93 cm, vermelho-amarelado (6YR 5/6); franco-argilosa; blocos que se desfazem em fraca médios e grandes blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição plana e gradual.
- Btf1 93-120 cm, vermelho (2,5YR 5/7) com mosqueado comum médio e distinto vermelho (10R 4/6); argila; blocos que se desfazem em fraca médios e grandes blocos subangulares; cerosidade comum e moderada; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso; transição plana e gradual.
- Btf2 120-140 cm +, vermelho (2,5YR 5/8) com mosqueado comum médio e distinto vermelho (10R 4/6); argila; blocos que se desfazem em fraca médios blocos subangulares; cerosidade abundante e forte; extremamente duro, muito firme, muito plástico e muito pegajoso.

RAÍZES: Muitas finas médias e grossas no A ; muitas finas e médias no AB, BA e B_{t1}; comuns e finas no B_{t2}; poucas e finas no B_{tf1} e raras finas no B_{tf2}.
A mata, apesar de estar na parte superior, encontra-se em uma área deprimida, donde a presença dos horizontes Btf1, Btf2 mosqueados.

PERFIL 2: Área recém-desbravada e submetida à queima (QM)

Data: 31-10-99.

Classificação: Argissolo Amarelo distrófico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial perenifólia relevo plano.

Localização: Ramal do Filomeno – Área do Sr. Joaquim, Projeto de Assentamento Favo de Mel, Sena Madureira-Acre. O9° 15'56"S e 068° 37'46,5"W.

Situação, Declive e Cobertura Vegetal no perfil: Perfil descrito em trincheira, com 0-3% de declividade, em área desbravada e queimada

Altitude: 258 m.

Litologia: argilitos e siltitos da Formação Solimões.

Formação geológica: Formação Solimões.

Material originário: Sedimentos da Formação Solimões. Plio-Pleistoceno.

Pedregosidade: Não pedregosa.

Rochosidade: Não rochosa.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Ondulado.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Bem drenado.

Vegetação primária: Floresta Tropical Densa.

Uso atual: Plantio de milho.

Clima: Aw, da classificação do Koppen.

Descrito e coletado por: Edson Alves de Araújo, Alcimar Nascimento, Nilson Gomes Bardales.

Descrição Morfológica

- A₁ 0-18 cm; bruno-forte (7.5YR 5/5 úmida); franco-argilo-arenoso; grãos simples muito pequenos a médios granular; friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.
- AB 18-35 cm; bruno (7.5YR 5/4 úmida); franco-argilo-arenoso; fraca pequena e média subangular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- BA 35-84 cm; bruno (7.5YR 5/4 úmida); franco-argilo-arenoso; fraca pequena subangular; friável, ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso; transição plana e clara.
- Bt1 84-99 cm; bruno-forte (7.5YR 4/6 úmida); franco-argiloso; fraca pequena média subangular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- Bt2 99-120+ ; vermelho-amarelado (5YR 5/6 úmida); argila; fraca pequena a média subangular; firme, plástica e pegajosa.

Obs.: Área queimada no mês de setembro e já submetida às primeiras chuvas da estação chuvosa. Raízes finas e médias, muitas no A; médias e

grossas comuns no AB; finas e médias, poucas no BA; finas e poucas, no Bt1 e Bt2. Milho plantado com média de 20 cm de altura, já apresenta sintomas característicos de deficiência de P. Área no topo com drenagem melhor.

PERFIL 3: Área com plantio de pupunha (*Bactris gassipaes*) para palmito (PP)

Data: 31-10-1999

Classificação: Argissolo Amarelo distrófico plíntico A moderado textura média/argilosa fase floresta equatorial perenifólia relevo plano.

Localização, Município, Estado e Coordenadas: Ramal do Filomeno – Área do Sr. José Sepulte, Projeto de Assentamento Favo de Mel, Sena Madureira-Acre. 09° 16'08,7"S e 068° 33'47,9" W.

Situação, Declive e Cobertura Vegetal sobre o perfil: Perfil descrito em trincheira, com 0-3% de declividade, em plantio de pupunha para palmito.

Altitude: 249 m.

Litologia: argilitos e siltitos da Formação Solimões.

Formação Geológica: Formação Solimões.

Material originário: Sedimentos da Formação Solimões, Plio-Pleistoceno.

Pedregosidade: Não pedregosa.

Rochosidade: Não rochosa.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Ondulado.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Bem drenado.

Vegetação primária: Floresta Tropical Densa.

Uso atual: plantio de pupunha destinada à produção de palmito.

Clima: Am , da classificação do Koppen.

Descrito e coletado por: Edson Alves de Araújo, Alcimar Nascimento, Nilson Gomes Bardales.

Descrição Morfológica

- Ap 0-12 cm; bruno-forte (7.5YR 5/6 úmida); franco-arenoso; grãos simples pequenos a médios granular; macio, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.
- AB 12-36 cm; bruno (7.5YR 5/4 úmida); franco-argilo-arenoso; fraca média a grande subangular; macio a ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- BA 36-66 cm; bruno escuro (7.5YR 4/4 úmida); franco-argilo-arenoso; fraca média a grande subangular; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e gradual.
- Bt1 66-88 cm; bruno-avermelhado (7.5YR 4/4 úmida); franco-argilo-arenoso; fraca média a grande subangular; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- Bt2 88-120+; vermelho-amarelado (5YR 4/6 úmida); argila arenosa; fraca a moderada média subangular; duro, friável, plástica e pegajosa.

Obs.: Aparecimento de concreções a partir do horizonte Bt1. Raízes: médias e muitas no horizonte A; finas e médias comuns no AB; finas e poucas no BA e Bt1; muito finas e raras no Bt2. Produtor havia acabado de efetuar a capina da área, e a copa das plantas já estão quase fechando e sombreando o solo.

PERFIL 4 - Área de pastagem de braquiária de 4 anos (PT)

Data: 01-10-1999.

Classificação: Argissolo Amarelo distrófico plíntico A fraco textura média/argilosa fase floresta equatorial perenifolia relevo plano.

Localização , Município , Estado e Coordenadas: Ramal do Filomeno – Área do Sr. Filomeno, Projeto de Assentamento Favo de Mel, Sena Madureira-Acre. 09° 16' 16,6" S e 068° 33'55,5 W.

Situação, Declive e Cobertura Vegetal sobre o perfil: Perfil descrito em trincheira, com 0-3% de declividade, em área de pastagem.

Litologia: argilitos e siltitos da Formação Solimões.

Formação Geológica: Formação Solimões.

Material Originário: Sedimentos da Formação Solimões, Plio-Pleistoceno.

Pedregosidade: Não pedregosa.

Rochosidade: Não rochosa.

Relevo local: Plano.

Relevo regional: Ondulado.

Erosão: Não aparente.

Drenagem: Moderadamente drenado.

Vegetação primária: Floresta Densa.

Uso atual: Área de pastagem, Brizantão (*Brachiaria brizanta*).

Clima: Am da classificação do Koppen.

Descrito e coletado por: Edson Alves de Araújo, Alcimar Nascimento, Nilson Gomes Bardales.

Descrição Morfológica

Ap 0-10 cm; bruno-forte (7.5YR 5/6 úmida); franco-arenoso; grãos simples pequenos e médios granular a subangular; ligeiramente duro a duro, friável, ligeiramente plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

AB 10-35 cm; bruno (7.5YR 5/4 úmida); franco-argilo-arenoso; fraca pequena e média subangular; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.

BA 35-84 cm; bruno (7.5YR 5/4 úmida); franco-argilo-arenoso; moderada a forte pequena subangular; friável, ligeiramente plástico a plástico e ligeiramente pegajoso a pegajoso; transição plana e clara.

- Bt1 84-99 cm; bruno forte (7.5YR 4/6 úmida); argila; moderada a forte médio a grande subangular, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição plana e clara.
- Bt2 99-120 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6 úmida); argila; fraca pequena a média subangular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Quadro 1A – Resultados analíticos das amostras de solos dos perfis sob diferentes tipos de uso

Perfil	Uso	Horiz.	Prof.	Granulometria						GF	s/r	Densidade		Porosidade
				AG	AF	AG+AF	s	r	rN			D _s	d _p	
			--- cm ---	----- dag/kg -----						%	----- g/cm ³ -----		----- % -----	
01	QM	A ₁	0-18	25	45	70	8	21	10	53	0,4	1,51	2,67	44
		AB	18-35	25	28	53	22	26	16	38	0,8	1,51	2,68	47
		BA	35-84	21	28	49	21	30	1	97	0,7	1,45	2,68	52
		B _{t1}	84-99	18	28	46	19	35	1	97	0,6	1,41	2,78	49
		B _{t2}	99 +	16	17	33	18	49	1	98	0,4	1,61	2,79	42
02	PP	A _p	0-12	14	53	67	17	15	6	60	1,2	1,56	2,66	41
		AB	12-36	12	45	57	22	22	11	49	1,0	1,61	2,54	37
		BA	36-66	10	44	55	20	25	14	44	0,8	1,55	2,64	41
		B _{t1}	66-88	9	42	51	21	28	13	53	0,7	1,53	2,64	46
		B _{t2}	88+	9	41	50	15	35	1	97	0,4	1,48	2,7	45
03	PT	A _p	0-10	18	45	62	21	17	8	53	1,2	1,73	2,69	40
		AB	18-35	11	37	48	26	26	18	30	1,0	1,52	2,72	44
		BA	35-84	11	36	47	27	26	9	65	1,1	1,54	2,8	45
		B _{t1}	84-99	6	20	26	27	48	1	98	0,6	1,52	2,7	44
		B _{t2}	99+	4	20	24	27	48	1	98	0,6	1,59	2,52	58
04	MT	A ₁	0-15	13	52	65	18	17	8	53	1,1	1,4	2,53	81
		AB	15-30	11	7	18	21	21	12	42	1,0	1,34	2,42	81
		BA	30-+50	11	47	57	22	21	14	32	1,1	1,4	2,38	70
		B _{t1}	50-70	10	45	55	22	22	2	91	1,0	1,54	2,53	64
		B _{t2}	70-93	10	41	50	19	30	1	97	0,6	1,6	2,64	65
		B _{tf1}	93-120	8	33	41	18	41	1	98	0,4	1,61	2,52	57
		B _{tf2}	120-140	7	32	39	18	43	1	98	0,4	1,64	2,53	54

Continua...

Quadro 1A, Cont.,

Perfil	Uso	Horiz	Prof	pH		Δ pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SB	H ⁺	Al ³⁺
				H ₂ O	KCl								
			----- cm -----	----- cmol _c /dm ³ -----									
01	QM	A ₁	0-18	3,9	3,2	-0,7	0,0	0,1	0,00	0,18	0,3	4,2	2,3
		AB	18-35	3,9	3,4	-0,5	0,0	0,0	0,00	0,14	0,1	2,2	3,0
		BA	35-84	4,0	3,5	-0,5	0,0	0,1	0,00	0,07	0,2	1,7	2,8
		B _{t1}	84-99	4,6	3,5	-1,1	0,0	0,0	0,00	0,03	0,0	1	3,5
		B _{t2}	99 +	4,3	3,5	-0,8	0,0	0,0	0,00	0,03	0,0	1,2	4,7
02	PP	A _p	0-12	4,3	3,6	-0,7	0,6	0,2	0,01	0,20	1,0	2,3	4,2
		AB	12-36	4,3	3,6	-0,7	0,3	0,0	0,01	0,10	0,4	1,5	2,1
		BA	36-66	4,2	3,6	-0,6	0,3	0,0	0,01	0,10	0,4	1,5	2,5
		B _{t1}	66-88	4,7	3,7	-1	0,5	0,0	0,00	0,05	0,5	1,1	2,8
		B _{t2}	88+	4,4	3,6	-0,8	0,2	0,0	0,00	0,03	0,2	1	3,9
03	PT	A _p	0-10	4,9	3,8	-1,1	0,9	0,2	0,01	0,27	1,4	2,7	0,7
		AB	18-35	4,7	3,6	-1,1	0,3	0,0	0,01	0,28	0,6	1,3	2,6
		BA	35-84	4,9	3,7	-1,2	0,3	0,0	0,00	0,15	0,5	3,8	2,9
		B _{t1}	84-99	4,8	3,6	-1,2	0,3	0,0	0,00	0,06	0,4	0,8	5,5
		B _{t2}	99+	4,7	3,5	-1,2	0,2	0,0	0,00	0,04	0,2	1,5	5,1
04	MT	A ₁	0-15	4,4	3,5	-0,9	0,1	0,1	0,01	0,09	0,3	5,6	1,9
		AB	15-30	4,6	3,6	-1	0,0	0,0	0,00	0,06	0,1	4,7	1,9
		BA	30-50	4,7	3,6	-1,1	0,0	0,0	0,00	0,04	0,0	4,5	2,1
		B _{t1}	50-70	4,7	3,6	-1,1	0,0	0,0	0,00	0,04	0,0	3,8	2,2
		B _{t2}	70-93	4,7	3,6	-1,1	0,0	0,0	0,00	0,04	0,0	3,2	2,8
		B _{tf1}	93-120	4,8	3,5	-1,3	0,0	0,0	0,00	0,06	0,1	3,0	3,6
		B _{tf2}	120-140	4,6	3,5	-1,1	0,0	0,0	0,00	0,05	0,0	5,2	2,6

Continua...

Quadro 1A, Cont.,

Perfil	Usos	Horiz	Prof.	H+Al	t	T	Ativ. Arg.	V	m	P	Prem	C	M.O
			----- cm -----	----- cmol _c /dm ³ -----				----- % -----	----- mg/dm ³ -----		----- dag/kg -----		
01	QM	A ₁	0-18	6,5	2,6	6,8	32,1	4	89	3	11	1,06	1,82
		AB	18-35	5,2	3,1	5,3	20,8	3	96	1	9	0,52	0,89
		BA	35-84	4,5	3	4,7	15,4	4	94	0	7	0,64	1,10
		B _{t1}	84-99	4,5	3,5	4,5	13,0	1	99	0	5	0,5	0,86
		B _{t2}	99 +	5,9	4,7	5,9	12,1	1	99	0	4	0,54	0,93
02	PP	A _p	0-12	6,5	5,2	7,5	49,5	13	81	2	10	0,77	1,32
		AB	12-36	3,6	2,5	4,0	18,6	10	84	0	9	0,38	0,65
		BA	36-66	4	2,9	4,4	17,7	9	86	0	9	0,34	0,58
		B _{t1}	66-88	3,9	3,3	4,4	15,9	12	84	0	8	0,48	0,83
		B _{t2}	88+	4,9	4,1	5,1	14,5	5	94	0	6	0,39	0,67
03	PT	A _p	0-10	3,4	2,1	4,8	28,2	29	34	1	12	0,69	1,19
		AB	18-35	3,9	3,2	4,5	17,5	13	82	1	7	0,58	1,00
		BA	35-84	6,7	3,4	7,2	27,7	6	86	0	7	0,59	1,01
		B _{t1}	84-99	6,3	5,9	6,7	13,9	5	94	0	20	0,5	0,86
		B _{t2}	99+	6,6	5,3	6,8	14,2	4	96	0	22	1,91	3,29
04	MT	A ₁	0-15	7,5	2,2	7,8	45,6	4	86	2	9	0,59	1,01
		AB	15-30	6,6	2	6,7	31,9	1	97	1	8	0,46	0,79
		BA	30-50	6,6	2,1	6,6	32,1	1	98	0	11	0,32	0,55
		B _{t1}	50-70	6,0	2,2	6,0	26,9	1	98	1	9	0,28	0,48
		B _{t2}	70-93	6,0	2,8	6,0	19,9	1	99	3	27	0,21	0,36
		B _{tf1}	93-120	6,6	3,7	6,7	16,4	1	98	1	4	1,2	2,06
		B _{tf2}	120-140	7,8	2,6	7,8	18,2	1	98	0	3	0,21	0,36

Continua...

Quadro 1A, Cont.,

Perfil	Uso	Horiz.	Prof	Ataque Sulfúrico				Ki	Kr	Al ₂ O ₃	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂			Fe ₂ O ₃	
			----- cm -----	----- g/kg -----							
01	QM	A ₁	0-18	59	49	23	4,8	2,05	1,56	3,34	
		AB	18-35	82	63	28	5,1	2,21	1,72	3,53	
		BA	35-84	89	79	33	6,1	1,92	1,51	3,76	
		B _{t1}	84-99	113	100	37	6,7	1,92	1,55	4,24	
		B _{t2}	99 +	147	155	60	8,2	1,61	1,3	4,06	
02	PP	A _p	0-12	44	29	16	4,8	2,58	1,92	2,85	
		AB	12-36	58	46	21	5,7	2,14	1,68	3,44	
		BA	36-66	63	60	25	5,7	1,78	1,41	3,77	
		B _{t1}	66-88	72	72	27	5,9	1,7	1,37	4,19	
		B _{t2}	88+	106	106	44	6,3	1,7	1,34	3,78	
03	PT	A _p	0-10	49	35	20	4,8	2,38	1,73	2,75	
		AB	18-35	80	71	33	5,8	1,92	1,48	3,38	
		BA	35-84	82	78	39	6,2	1,79	1,35	3,14	
		B _{t1}	84-99	173	165	66	7,1	1,78	1,42	3,92	
		B _{t2}	99+	167	165	65	7,3	1,72	1,37	3,99	
04	MT	A ₁	0-15	-	-	-	-	-	-	-	
		AB	15-30	-	-	-	-	-	-	-	
		BA	30-50	-	-	-	-	-	-	-	
		B _{t1}	50-70	-	-	-	-	-	-	-	
		B _{t2}	70-93	-	-	-	-	-	-	-	
		B _{tf1}	93-120	-	-	-	-	-	-	-	
		B _{tf2}	120-140	-	-	-	-	-	-	-	

QM = queimada; PP = pupunha; PT = pastagem; e MT = mata.

APÊNDICE B

Quadro 1B – Dados analíticos das camadas delgadas coletadas no intervalo de 0-60 cm de profundidade em Argissolo Amarelo distrófico, textura média/argilosa sob diferentes tipos de uso

Uso	Prof. cm	Composição granulométrica (TFSA)					rN	GF	s/r	pH		DpH	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	SB	
		AG	AF	AG+AF	s	r				H ₂ O	KCl							
		----- dagkg ⁻¹ -----																
		----- cmol _c dm ⁻³ -----																
MT	0-1	17	56	73	11	17	05	72	0,7	4,7	3,5	-1,20	0,6	0,10	0,00	0,13	0,74	
	1-2	19	52	72	14	15	05	69	1,0	4,5	3,7	-0,80	0,0	0,0	0,01	0,08	0,10	
	2-3	16	58	73	13	13	05	61	1,0	4,1	3,7	-0,40	0,0	0,0	0,01	0,07	0,09	
	3-4	17	53	70	16	15	06	59	1,1	3,9	3,6	-0,30	0,0	0,0	0,01	0,06	0,09	
	4-5	22	45	67	16	17	05	69	1,0	4,0	3,8	-0,20	0,0	0,0	0,01	0,06	0,09	
	5-7,5	16	49	65	17	18	05	71	1,0	3,9	3,7	-0,20	0,0	0,0	0,01	0,06	0,09	
	7,5-10	15	48	64	18	18	06	65	1,0	3,8	3,3	-0,50	0,0	0,0	0,01	0,05	0,08	
	10-15	18	43	61	20	19	07	62	1,0	4,0	3,2	-0,80	0,0	0,0	0,01	0,04	0,07	
	15-20	14	46	59	20	21	08	60	1,0	4,3	3,8	-0,50	0,0	0,0	0,01	0,04	0,07	
	20-30	14	44	58	21	21	09	57	1,0	4,3	3,8	-0,50	0,0	0,0	0,01	0,03	0,05	
	30-40	15	43	58	21	21	10	52	1,0	4,6	3,9	-0,70	0,0	0,0	0,01	0,02	0,04	
40-60	17	40	58	21	21	12	45	1,0	4,4	3,8	-0,60	0,0	0,0	0,01	0,04	0,07		
QM	0-1	33	37	70	15	15	03	80	1,0	4,1	3,5	-0,60	0,7	0,3	0,01	0,28	1,00	
	1-2	28	35	63	18	19	06	70	0,9	3,7	3,0	-0,70	0,1	0,1	0,00	0,14	0,24	
	2-3	26	35	61	18	21	07	69	0,8	3,6	3,1	-0,50	0,0	0,0	0,00	0,14	0,15	
	3-4	27	32	59	20	21	08	64	0,9	3,6	3,2	-0,40	0,0	0,0	0,00	0,13	0,14	
	4-5	24	34	58	20	22	08	62	0,9	3,6	3,2	-0,40	0,0	0,0	0,00	0,13	0,14	
	5-7,5	24	31	56	20	24	10	58	0,8	3,6	3,2	-0,40	0,1	0,0	0,01	0,15	0,26	
	7,5-10	23	30	54	21	25	11	56	0,8	3,7	3,2	-0,50	0,0	0,0	0,00	0,11	0,12	
	10-15	22	26	48	25	27	13	53	0,9	3,6	3,3	-0,30	0,1	0,0	0,00	0,08	0,19	
	15-20	23	30	52	20	27	14	49	0,8	3,8	3,4	-0,40	0,2	0,0	0,00	0,07	0,28	
	20-30	22	28	50	21	29	13	53	0,7	3,7	3,5	-0,20	0,0	0,0	0,01	0,08	0,09	
	30-40	21	28	49	20	30	01	97	0,7	3,9	3,5	-0,40	0,3	0,0	0,00	0,06	0,37	
40-60	22	26	48	20	32	01	97	0,6	4,1	3,5	-0,60	0,3	0,0	0,00	0,03	0,34		

Continua...

Quadro 1B, Cont.,

Uso	Prof. -- cm --	AG	AF	AG+AF	s	r	rN	GF	s/r	pH		Δ pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na	K	SB
										H ₂ O	KCl						
					dagkg ⁻¹			%		cmol _c dm ⁻³							
PP	0-1	18	57	75	17	8	2	70	2,0	5,3	4,6	-0,70	2,0	0,7	0,004	0,30	2,31
	1-2	17	56	72	18	10	2	78	1,8	4,5	3,7	-0,80	0,9	0,2	0,004	0,15	1,06
	2-3	16	51	67	20	13	3	77	1,6	4,1	3,6	-0,50	0,7	0,2	0,004	0,14	0,84
	3-4	15	50	65	21	14	4	73	1,5	4,4	3,6	-0,80	0,5	0,1	0,004	0,10	0,61
	4-5	14	49	63	22	15	5	67	1,4	3,9	3,5	-0,40	0,5	0,1	0,004	0,10	0,61
	5-7,5	13	48	61	22	17	6	65	1,3	4,0	3,6	-0,40	0,4	0,1	0,004	0,08	0,49
	7,5-10	14	45	59	23	18	8	52	1,3	4,1	3,6	-0,50	0,3	0,0	0,004	0,09	0,40
	10-15	13	45	58	24	18	9	51	1,4	4,1	3,6	-0,50	0,3	0,0	0,004	0,07	0,38
	15-20	12	45	57	24	19	9	54	1,3	4,0	3,5	-0,50	0,3	0,0	0,026	0,08	0,43
	20-30	13	43	56	24	20	12	39	1,2	4,2	3,5	-0,70	0,4	0,0	0,009	0,07	0,48
	30-40	13	40	53	23	24	15	38	1,0	4,4	3,6	-0,80	0,3	0,0	0,004	0,07	0,38
	40-60	12	44	55	22	23	15	37	0,9	4,3	3,6	-0,70	0,3	0,0	0,004	0,07	0,38
PT	0-1	15	53	68	19	12	4	70	1,5	5,4	4,4	-1,00	2,0	0,5	0,009	0,31	2,33
	1-2	16	0	16	21	13	5	65	1,6	5,0	3,8	-1,20	1,1	0,2	0,004	0,20	1,31
	2-3	16	49	65	21	14	7	52	1,6	4,8	3,7	-1,10	0,9	0,2	0,009	0,13	1,05
	3-4	16	49	65	20	15	7	52	1,4	4,6	3,7	-0,90	0,9	0,2	0,004	0,12	1,02
	4-5	17	48	64	20	15	8	51	1,3	4,6	3,7	-0,90	0,7	0,2	0,004	0,09	0,80
	5-7,5	15	46	61	22	17	8	51	1,3	4,5	3,6	-0,90	0,6	0,1	0,004	0,07	0,68
	7,5-10	13	43	56	24	20	9	54	1,2	4,1	3,6	-0,50	0,9	0,0	0,004	0,07	0,98
	10-15	12	41	53	24	23	12	50	1,1	4,2	3,6	-0,60	0,4	0,0	0,004	0,06	0,47
	15-20	12	40	52	23	25	16	37	0,9	4,3	3,5	-0,80	0,3	0,0	0,004	0,06	0,37
	20-30	12	37	49	23	28	18	37	0,8	4,4	3,6	-0,80	0,4	0,0	0,004	0,05	0,46
30-40	12	38	50	24	27	17	37	0,9	4,5	3,6	-0,90	0,4	0,0	0,004	0,05	0,46	
40-60	10	36	46	25	29	8	74	0,9	4,7	3,6	-1,10	0,4	0,0	0,004	0,05	0,45	

Continua...

Quadro 1B, Cont.,

Uso	Prof.	H ⁺	Al ³⁺	H + Al	t	T	V	m	P	Prem	C.O
	---- cm ----						----- % -----		----- mgdm ⁻³ -----		dagkg ⁻¹
MT	0-1	5,0	1,30	6,3	2,0	7,0	11	64	4	23	0,85
	1-2	2,5	1,70	4,2	1,8	4,3	2	94	5	23	1,05
	2-3	2,6	1,60	4,2	1,7	4,3	2	95	4	21	1,01
	3-4	2,3	1,80	4,1	1,9	4,2	2	95	2	20	0,84
	4-5	3,1	1,20	4,3	1,3	4,4	2	93	3	19	0,84
	5-7,5	2,4	2,30	4,7	2,4	4,8	2	96	3	18	0,96
	7,5-10	2,3	2,10	4,4	2,2	4,5	2	96	2	18	0,75
	10-15	2,3	2,00	4,3	2,1	4,4	2	97	1	16	0,68
	15-20	1,5	2,20	3,7	2,3	3,8	2	97	1	16	0,66
	20-30	1,4	1,80	3,2	1,9	3,3	2	97	1	17	0,38
QM	30-40	0,3	1,80	2,1	1,8	2,1	2	98	0	17	0,31
	40-60	1,1	1,80	2,9	1,9	3,0	2	96	0	17	0,26
	0-1	5,1	1,0	6,1	2,0	7,1	14	50	7	13	1,57
	1-2	5,0	2,7	7,7	2,9	7,9	3	92	4	10	1,36
	2-3	4,6	2,8	7,4	2,9	7,5	2	95	3	11	1,21
	3-4	4,1	3,1	7,2	3,2	7,3	2	96	3	11	1,05
	4-5	3,6	3,2	6,8	3,3	6,9	2	96	2	11	0,37
	5-7,5	3,0	3,4	6,4	3,7	6,7	4	93	2	10	0,57
	7,5-10	2,3	3,6	5,9	3,7	6,0	2	97	1	11	0,68
	10-15	2,4	3,3	5,7	3,5	5,9	3	94	1	10	0,43
15-20	1,9	3,4	5,3	3,7	5,6	5	93	1	7	0,41	
20-30	1,3	3,6	4,9	3,7	5,0	2	97	0	9	0,38	
30-40	1,0	3,3	4,3	3,7	4,7	8	90	0	8	0,46	
40-60	1,1	3,6	4,7	3,9	5,0	7	91	0	6	0,59	

Continua...

Quadro 1B, Cont.,

Uso	Prof.	H ⁺	Al ³⁺	H + Al	t	T	V	m	P	Prem	C
	---- cm ----	----- cmol _c dm ⁻³ -----					%	%	----- mgdm ⁻³ -----	----- dagkg ⁻¹ -	
PP	0-1	2,9	0,1	3,0	2,4	5,3	43	4	4	20	1,14
	1-2	3,6	0,1	3,7	1,2	4,8	22	9	2	26	0,80
	2-3	2,9	1,3	4,2	2,1	5,0	17	61	2	13	0,62
	3-4	2,8	1,6	4,4	2,2	5,0	12	72	2	11	0,70
	4-5	2,6	2,0	4,6	2,6	5,2	12	77	2	15	0,59
	5-7,5	2,6	2,1	4,7	2,6	5,2	9	81	1	16	0,53
	7,5-10	1,7	2,3	4,0	2,7	4,4	9	85	1	10	0,57
	10-15	2,2	2,3	4,5	2,7	4,9	8	86	1	11	0,51
	15-20	1,5	2,4	3,9	2,8	4,3	10	85	1	10	0,43
	20-30	2,3	2,5	4,8	3,0	5,3	9	84	0	10	0,55
PT	30-40	0,9	2,8	3,7	3,2	4,1	9	88	0	9	0,59
	40-60	1,3	2,6	3,9	3,0	4,3	9	87	1	10	0,56
	0-1	3,5	0,6	4,1	2,9	6,4	36	21	2	22	1,15
	1-2	3,8	0,1	3,9	1,4	5,2	25	7	1	20	0,85
	2-3	3,9	0,1	4,0	1,2	5,1	21	9	1	20	0,86
	3-4	3,0	1,0	4,0	2,0	5,0	20	49	1	19	1,01
	4-5	2,8	1,2	4,0	2,0	4,8	17	60	1	18	0,63
	5-7,5	2,5	1,6	4,1	2,3	4,8	14	70	1	18	0,57
	7,5-10	2,2	2,0	4,2	3,0	5,2	19	67	1	17	0,45
	10-15	1,7	2,6	4,3	3,1	4,8	10	85	1	16	0,60
15-20	1,4	2,9	4,3	3,3	4,7	8	89	1	16	0,74	
20-30	1,3	2,8	4,1	3,3	4,6	10	86	1	14	0,76	
30-40	1,4	2,8	4,2	3,3	4,7	10	86	1	15	0,52	
40-60	1,2	2,9	4,1	3,4	4,6	10	86	1	12	0,57	

Mata (MT); Queimada (QM); Pupunha (PP); e Pastagem (PT).