

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA

KAMILA CUNHA DE ALBQUERQUE

**Uso e ocupação do solo por comunidades tradicionais no médio Amazonas**

Uberlândia (MG)

2023

KAMILA CUNHA DE ALBUQUERQUE

**Uso e ocupação do solo por comunidades tradicionais no médio Amazonas**

Dissertação apresentada ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito para obtenção do título de mestre em Geografia

Área de concentração: Estudos ambientais e geotecnologias

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Resende Corrêa

Coorientadora: Dra. Prímula Viana Campos

Uberlândia (MG)

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

A345u  
2023      Albuquerque, Kamila Cunha de, 1997-  
            Uso e ocupação do solo por comunidades tradicionais no médio  
            Amazonas [recurso eletrônico] / Kamila Cunha de Albuquerque. - 2023.

            Orientador: Guilherme Resende Corrêa.  
            Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
            Programa de Pós-Graduação em Geografia.  
            Modo de acesso: Internet.  
            Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2023.7040>  
            Inclui bibliografia.

            1. Geografia. I. Corrêa, Guilherme Resende, 1997-, (Orient.). II.  
            Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em  
            Geografia. III. Título.

CDU: 910.1

---

            Glória Aparecida  
            Bibliotecária Documentalista - CRB-6/2047



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
 Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia  
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1H, Sala 1H35 - Bairro Santa Monica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902  
 Telefone: (34) 3239-4381/3291-6304 - www.ppgeo.ig.ufu.br - posgeo@ufu.br



### ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	GEOGRAFIA				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico; Número 537, PPGGEO				
Data:	27 de março de 2023	Hora de início:	14h:00m	Hora de encerramento:	17h:30m
Matrícula do Discente:	12112GEO008				
Nome do Discente:	KAMILA CUNHA DE ALBUQUERQUE				
Título do Trabalho:	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO POR COMUNIDADES TRADICIONAIS NO MÉDIO AMAZONAS				
Área de concentração:	DINÂMICAS TERRITORIAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS				
Linha de pesquisa:	ESTUDOS AMBIENTAIS E GEOTECNOLOGIAS				
Projeto de Pesquisa de vinculação:					

Reuniu-se no Anfiteatro [\[On-line\]](#), Campus Santa Mônica [\[Google Meet\]](#), da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em GEOGRAFIA, assim composta: Professores Doutores: [Davi Feital Gjorup DPS-UFV](#) ; [Bruno Nery Fernandes Vasconcelos DPS-UFV](#) e [Guilherme Resende Corrêa - IG/UFU](#) orientador(a) do(a) candidato(a). A Defesa aconteceu de forma remota.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). [Guilherme Resende Corrêa IG-UFU](#), apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

**Aprovada.**

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de [Mestre](#).

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Davi Feital Gjorup, Usuário Externo**, em 30/03/2023, às 16:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Nery Fernandes Vasconcelos, Usuário Externo**, em 30/03/2023, às 22:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Guilherme Resende Correa, Professor(a) do Magistério Superior**, em 31/03/2023, às 07:42, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **4376362** e o código CRC **A1879747**.

---

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia por me proporcionar a experiência e se disponibilizar no acompanhamento técnico

Ao professor Guilherme Resende Corrêa que me proporcionou um novo campo de aprendizado e novas experiências de estudo, disponibilizando tempo e conhecimento, além de recursos para a realização deste trabalho

Aos meus pais Francisco e Adoréa, e minha irmã Monique por serem minha rede de apoio

Ao meu companheiro Caio que me apoia, e prontamente se prestou a nós ajudar na prática deste trabalho

A minha coorientadora Prímula Viana Campos que disponibilizou tempo e conhecimento para me auxiliar e fornecer dados referentes a este trabalho

A todos os comunitários do lago do Comprido e do Carará-Açu, que nos permitiram estar no em seus espaços fornecendo conhecimentos e tempo para a realização deste trabalho

Aos colegas do laboratório LAPEP e aos colegas da pós que sempre se propuseram a sanar dúvidas técnicas e científicas

A CAPES pelo incentivo e subsídio a pesquisa científica

E ao Wagner Francisco que ainda não conheço, mas me permitiu concluir esta etapa tranquilamente.

## RESUMO

As questões associadas às práticas tradicionais agrícolas na Amazônia, são comumente marcadas por estudos que consideram a forma de percepção que os agricultores possuem sobre a qualidade do solo, aspecto que pode ser inserido no contexto dos estudos de etnoconhecimento e etnopedologia. Considerando tal premissa, descrevem-se neste trabalho os resultados de uma análise estabelecida entre essas formas de conhecimento e as propriedades físicas e químicas dos solos de duas unidades de relevo, várzea e terra firme. A proposta metodológica incluiu, classificações e identificação das formas de uso e ocupação do solo a partir da percepção local e conhecimentos técnicos. Os resultados indicaram Neossolos Flúvicos para as unidades de várzea, apresentando classe textural entre franca a franca-siltosa. Os agricultores locais definem dois ambientes para o plantio, sendo a restinga e a ribanceira. Para as terras firmes foram classificados Latossolos, e a classe textural variou de argilosa a muito argilosa. Nesta unidade os agricultores locais definem os ambientes a partir do sistema de roça e capoeira, introduzindo a mata primária neste ciclo. Para cada um desses grupos de solos, os agricultores estabelecem características morfológicas e texturais, e detêm práticas definidas a partir do etnoconhecimento. A análise multivariada demonstrou relação positiva entre a composição química para a fertilidade do solo em unidade de várzea. Na várzea o estoque de carbono apresenta os maiores teores nos solos de ribanceira, com valores entre 50 a 61,20 mg C.g<sup>-1</sup>. Na terra firme, os latossolos apresentam teores entre 113,20 a 138,10 mg C.g<sup>-1</sup>. Os princípios do etnoconhecimento baseado na percepção dos agricultores locais pesquisados neste trabalho como métodos, técnicas e instrumentos, evidenciaram correlações positivas entre o conhecimento técnico e o tradicional. Os agricultores da várzea são condicionados pela fertilidade natural e o regime de fluvial que conduz diretamente as produções nesta unidade. Na unidade de terra firme, os agricultores são induzidos há uma agricultura itinerante em busca de novos ambientes que apresentem o mínimo de fertilidade, como as florestas primárias.

**Palavras chaves:** Várzea, Terra firme, Amazônia, Etnopedologia

## ABSTRACT

Questions related to traditional agricultural practices in the Amazon are commonly highlighted by studies that consider the form of perception that farmers have about soil quality, an aspect that can be inserted in the context of ethnoknowledge and ethnopedology studies. Considering this premise, this work describes the results of an analysis established between these forms of knowledge and the physical and chemical properties of the soils of two relief units, várzea and terra firme. The methodological proposal included classifications and identification of forms of land use and occupation based on local perception and technical knowledge. The results indicated Neossolos Flúvicos for the floodplain units, presenting a textural class between frank to silty loam. Local farmers define two environments for planting, the restinga and the riverside. For the uplands, Oxisols were classified, and the textural class ranged from clayey to very clayey. Multivariate analysis showed a positive relationship between chemical composition and soil fertility in a floodplain unit. In the floodplain, the carbon stock has the highest levels in riverside soils, with values between 50 and 61.20 mg C.g<sup>-1</sup>. On terra firme, Oxisols present contents between 113.20 and 138.10 mg C.g<sup>-1</sup>. The principles of ethnoknowledge based on the perception of local farmers researched in this work as methods, techniques and instruments, showed positive correlations between technical and traditional knowledge. Floodplain farmers are conditioned by natural fertility and the river regime that directly leads to production in this unit. In the terra firme unit, farmers are induced to shift agriculture in search of new environments that present the minimum of fertility, such as primary forests.

**Keywords:** Floodplain, Highland, Amazon, Ethnopedology

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Localização da área de estudo	<b>10</b>
<b>Figura 2.</b> Perfil 1: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade - Neossolo FlúvicoTb Distrófico típico	<b>14</b>
<b>Figura 3.</b> Perfil 2: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade – Neossolo Flúvico Tb Eutrófico típico	<b>15</b>
<b>Figura 4.</b> Perfil 3: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade - Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos gleissólicos	<b>15</b>
<b>Figura 5.</b> Perfil 4: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade - Latossolo Amarelo Distrófico argissólico	<b>16</b>
<b>Figura 6.</b> Perfil 5: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico argissólico	<b>16</b>
<b>Figura 7.</b> Croqui representativo das unidades ambientais identificadas na várzea	<b>28</b>
<b>Figure 8.</b> Compartimentação da vegetação: 1 – 1º ano de roça (após pousio de 3 anos); 2- vegetação secundária, com resquícios de pastagem, onde foi abandonado o açazeiro (Euterpe oleracea); 3- mata primária.	<b>32</b>
<b>Figure 9.</b> 1- Primeiro plantio de roça (com alguns pés de guaraná); 2- Capoeira de 15-20 anos. Ambos em área de terra firme com Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico	<b>32</b>
<b>Figura 10.</b> Valores médios de variáveis selecionadas dos solos de ambiente restinga alta, restinga direita e ribanceira, várzea do médio rio Amazonas	<b>33</b>
<b>Figura 11.</b> Valores médios de variáveis selecionadas dos solos de sistema roça, capoeira e mata primária, terra firme do médio rio Amazonas	<b>34</b>

**Figura 12.** Gráfico biplot – análise multivariada- representando os solos e ambientes a partir da coleta por abertura de trincheiras.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Locais identificados para coleta de solos conforme percepção local	<b>12</b>
<b>Quadro 2 .</b> Características e informações dos ambientes selecionados para abertura de trincheiras conforme percepção dos agricultores locais e conceitos técnico-científicos.	<b>26</b>
<b>Quadro 3.</b> Manejos identificados nas comunidades de terra firme no médio Amazonas, município de Urucará (AM).	<b>31</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Valores das análises físicas dos solos identificados em ambiente de várzea e ribanceira do médio Amazonas	<b>18</b>
<b>Tabela 2.</b> Análise química dos solos identificados em ambiente de várzea e terra firme no médio Amazonas	<b>22</b>
<b>Tabela 3.</b> Variáveis selecionadas para os perfis e seus respectivos valores na Análise Multivariada	<b>42</b>
<b>Tabela 4.</b> Valores de MO, Ds e Estoque de Carbono	<b>44</b>
<b>Tabelas 5 e 6</b> – Médias e desvio padrão dos ambientes de várzea e manejo terra firme (ANEXO II)	<b>59</b>
<b>Tabelas 7</b> – Médias e desvio padrão dos ambientes de várzea e manejo terra firme (ANEXO II)	<b>60</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Área de estudo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Coleta de dados.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3. Análises físicas e químicas .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4. Análise de dados .....</b>	<b>11</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Classificação e caracterização dos solos .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Nomenclatura local de ambientes e solos .....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Coletas compostas .....</b>	<b>30</b>
<b>3.4. Análise de componentes principais – PCA .....</b>	<b>38</b>
<b>3.5. Estoque de carbono.....</b>	<b>39</b>
<b>3.6. Problemática social.....</b>	<b>41</b>
<b>4. CONCLUSÕES.....</b>	<b>43</b>
<b>5. REFERENCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>6. ANEXOS I – QUESTIONÁRIO APLICADO .....</b>	<b>51</b>
<b>7. ANEXO II – MÉDIAS E DESVIO PADRÃO .....</b>	<b>53</b>
<b>8. ANEXO III - FICHA DE DESCRIÇÃO DOS PERFIS.....</b>	<b>55</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Médio Amazonas, setor leste do estado do Amazonas, é parte integrante da subdivisão fisiográfica da bacia Amazônica, baseada nas calhas dos principais rios. Registre-se que a região do Médio Amazonas se inicia desde a importante e bem estudada área do Paraná do Careiro (STERNBERG, 1998), estendendo-se até a embocadura do rio Tapajós em Santarém (AB'SÁBER, 2010). Esta região compõe a complexa planície Amazônica, marcada estruturalmente por um grande conjunto de ilhas, paranás, estuários de rios transformados em pequenas baías fechadas ou semifechadas. As restingas altas de origem recente, consistem neste conjunto — as unidades geomorfológicas presentes nos lagos de terra firme — onde as zonas de sedimentação são circundadas por terrenos geologicamente muito antigos (Pré-Cambrianos), correspondentes aos escudos: Brasileiro e das Guianas (AB'SÁBER, 2010; FILIZOLA e GUYOT, 2011). A geomorfologia local compreende o domínio da várzea e da terra firme.

Considerando a grandiosidade da bacia sedimentar amazônica regionalmente, o termo “várzea” é utilizado para designar áreas situadas às margens dos rios de água “barrenta” ou “branca”, sujeitas às inundações periódicas. “Terra firme” é um termo genérico, usado na Amazônia, para designar locais em que inundações não atingem (CRAVO et al., 2002). Os terrenos da várzea por apresentarem solos de fertilidade elevada são intensivamente utilizados para fins agrícolas, durante o período em que não estão inundadas, correspondente às fases de vazante e seca do rio Amazonas. A produtividade das culturas nesse ecossistema é mais elevada do que nas terras firmes (CRAVO et al., 2002). Motivados pela fertilidade dos solos, os ribeirinhos ocupam a várzea amazônica, explorando cada uma das unidades da paisagem que a compõem. Cada unidade, é composta de um subsistema de geração de renda e subsistência, como: roça, quintal e lago (CASTRO et al., 2009).

Sobre os terrenos descritos implantam-se as comunidades rurais e, em cada comunidade, de forma individual, comunitários e famílias possuem a sua parcela de terra, para realizar atividades, como criação de aves (patos, galinhas), suínos, ovinocultura,

apicultura, fruticultura (cupuaçu, cacau, banana), roça (macaxeira ou aipim para consumo e produção de farinha) e pesca (CRUZ, 2007). Além do alto potencial de produção agrícola, a várzea se enquadra na classificação de áreas úmidas assim como os igapós. “As áreas úmidas no mundo todo promovem uma variedade de serviços ambientais que incluem a retenção de água evitando as enchentes, a recarga de água subterrânea, e ajudam a eliminar a poluição, além de fornecer alimentação e servem de habitat para diversos animais.” (LOPES et al, p.168, 2015). A partir de estudos sobre a intensa ocupação da Amazônia, e o surgimento dos cacicados, Meggers (1987) elaborou uma tipologia de paisagens baseada na capacidade produtiva dos solos, para demonstrar como o meio ambiente impunha limitações ao desenvolvimento cultural, distinguindo dois ambientes principais na Amazônia: a terra firme, de solos pobres, e a várzea, beneficiada pela fertilização anual dos rios.

A dinâmica do ecossistema de várzea é muito diferente da terra firme. Por sua vez, na realidade de terra firme, as comunidades são localizadas, muitas vezes, próximas a ambientes aquáticos menos produtivos e desfrutam da estabilidade da “roça seca” o ano todo, áreas não atingidas por inundações anuais (RICHERS, 2010). Na terra firme, são identificados como subsistemas de produção: roça/roçado, capoeira, sítio/quintal, extrativismo vegetal/animal e criação de animais. Assim, as atividades do produtor familiar tradicional não se restringem às estritamente agrícolas, como também, de extrativismo vegetal e animal e criação (NODA e NODA, 2003).

Ambos os sistemas de produção (várzea e terra firme) configuram a agricultura familiar fortemente influenciada pela agricultura indígena. Sistemas de manejo baseados em calendários agrícolas eram de pleno conhecimento dos indígenas, bem como sequências lógicas de práticas agrícolas, foram desenvolvidas por estas populações milenares, que ainda nos dias de hoje são adotados pelos produtores da região (ALVES, 2001). Os caboclo-ribeirinhos desenvolveram técnicas de manejo que foram repassadas através de sua cultura. Essas técnicas são adaptadas para cada fase sazonal (vazante, seca, enchente, cheia) no meio físico amazônico. A economia local está fortemente associada a uma variedade de atividades de subsistência (agricultura, caça, pesca e extrativismo) (CASTRO et al., 2009). Desse modo, a agricultura tradicional da Amazônia constitui uma

vertente do etnoconhecimento (ALVES e MARQUES, 2015). E o estudo dos solos e do conhecimento tradicional faz referência a etnopedologia, definida como uma disciplina híbrida estruturada nas ciências naturais e sociais (BARRERA-BASSOLS & ZINCK, 2000; ARAUJO et al., 2013, p. 855).

A partir dos aspectos sociais e ambientais, que envolvem os caboclos ribeirinhos da Amazônia, a dinâmica do solo e suas propriedades, bem como as relações solo – planta (WILLIAMS & ORTIZ- SOLORIO, 1981; ARAÚJO et al., 2013), evidentes práticas tradicionais, fortemente herdadas da agricultura indígena, e que estão relacionadas a etnopedologia na Amazônia (VALE JUNIOR et al., 2011). Para os indígenas, a agricultura migratória seria classificada como a “roça” consistindo no plantio da maniva e de outros tubérculos como a macaxeira (*Manihot esculenta*), o cará (*Dioscorea alata* L.), o tajá (*Colocasia antiquorum*) e outros. Até os tempos atuais, as roças são o principal sistema de agricultura familiar desenvolvido na Amazônia. Assim como outras técnicas e instrumentos como o “pau de cavar” que os caboclos chamam de “espeque” e o preparo das roças de forma coletiva denominado até hoje como “puxirum” (ALVES, 2001).

A agricultura migratória, consiste na derrubada e queima da mata ou vegetação secundária seca para estabelecimento de cultivo agrícola anual, principalmente da mandioca (RICHERS, 2010), era uma atividade agrícola comum dos índios Mundurucus que desenvolveram um conhecimento avançado na seleção de áreas para o plantio. Apesar de ainda ser um ramo pouco trabalhado, a abordagem etnopedológica pode contribuir para uma articulação e integração entre os saberes pedológicos formais — compartilhados por pesquisadores com instrução formal em ciência do solo — locais característicos das populações rurais, sejam elas camponesas, indígenas ou outras (ALVES, 2005).

Com base no exposto, este trabalho desenvolveu-se por meio da observação e participação direta nas comunidades rurais, onde trabalha-se a agricultura tradicional no Médio Amazonas, especificamente no município de Urucará (AM). Descreve-se como objetivo geral, relacionar os aspectos físico-químicos e morfológicos dos solos com os conhecimentos da agricultura tradicional amazônica. De forma específica, os objetivos

permeiam a identificação de ambientes nas unidades de várzea e terra firme, considerando os múltiplos usos e manejos conforme o conhecimento local, e a partir da análise estatística, verificar se os mecanismos adotados pelas comunidades para o manuseio do solo, influenciam na qualidade dos solos e na organização produtiva da comunidade.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

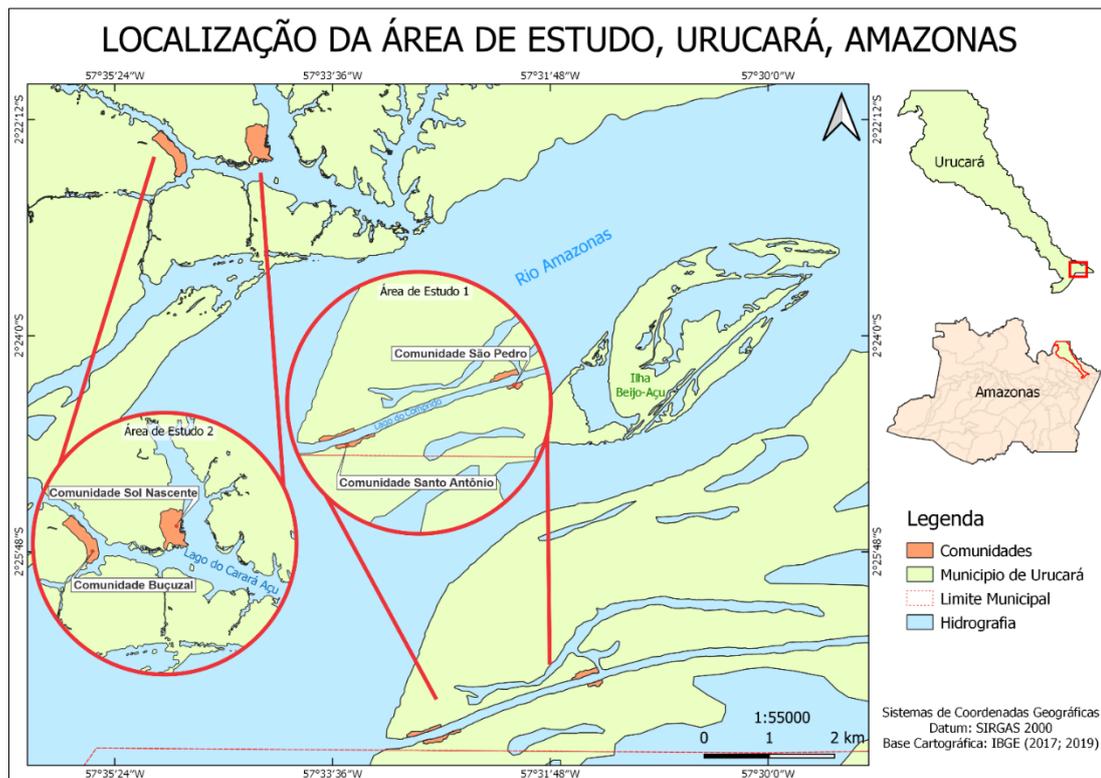
Os ambientes selecionados para este trabalho fazem parte do município de Urucará localizado na margem esquerda do rio Uatumã no paraná <sup>1</sup>de Urucará, região do Médio Amazonas, no entorno das coordenadas geográficas 2°31'56.31"N e 57°45'20.04"W.

A região analisada compreende a planície Amazônia, caracterizada pela várzea holocênica com solos desenvolvidos a partir de depósitos holocênicos, oriundos da grande descarga de sedimentos da dissecação dos Andes (DANTAS e MAIA, 2010; IBGE, 2012). Já os baixos platôs da Amazônia centro-oriental são ligeiramente mais elevados e preservados (DANTAS e MAIA, 2010; IBGE, 2012) no entanto apresentando terrenos baixos (em cotas inferiores a 200 m), com solos espessos, pobres e bem drenados, recobertos originalmente por floresta nativa, mata de terra firme.

---

<sup>1</sup> Canais secundários associados ao canal principal, nesse caso o rio Amazonas (CORTES et Al., 2020).

Figura 1. Localização da área de estudo



**Elaboração:** Rito Maia, W. (2022).

O clima da área é do tipo Af tropical úmido segundo a classificação de Köppen, e a precipitação média nos meses secos pode ser superior a 60 mm, e média anual variando de 2.086 mm a 3.619 mm (ALVES et al., 2019; EMBRAPA, 1988). As áreas de estudo pertencem ao Lago do Comprido (várzea) localizado a 40 km da sede do município, e o Lago do Carará-Açu (terra firme) localizado a 30 km em direção a foz do rio Amazonas no Município de Urucará (AM) (Figura 1). Na várzea a vegetação é classificada como floresta ombrófila aberta aluvial, e constituem fisionomias de matas-de-várzea ou matas-de-igapó, e na terra firme é caracterizada pela floresta ombrófila densa (Floresta Tropical Pluvial) – (IBGE, 2012).

## 2.2 Coleta de dados

A coleta de dados foi dividida em três etapas distintas. A primeira etapa, constituiu visitas prévias às comunidades de várzea e terra firme, sendo duas em cada ecossistema. Inicialmente realizou-se o reconhecimento da área de estudo; a apresentação da proposta

de trabalho e familiarização com os comunitários. Nas comunidades visitadas os líderes comunitários foram considerados “informantes-chaves” (CHAMBERS, 1992) auxiliando a seleção dos agricultores participantes.

A segunda etapa constituiu em “caminhadas transversais” pelas comunidades buscando sempre a observação dos membros locais como guia do estudo (OUDWATER & MARTIN, 2003; FIZZERA et al., 2019). A partir desse momento, foram identificados os espaços de plantio e outras atividades como pesca e criação de animais. Os critérios adotados para identificação desses espaços têm como elementos principais os solos, vegetação, relevo e paisagens, ligados as limitações e ao sistema de produção adotados.

As áreas foram selecionadas de maneira que houvesse representatividade de cada situação de uso da terra e tempo de cultivo, além das variações ambientais, comparando-se em algumas situações com as condições naturais de floresta (MELO et al., 2010). Foi aplicado questionário semiestruturado (ANEXO I) tendo como temas principais: perfil social, cultivos, manejo da terra, histórico de uso da terra, dificuldades na agricultura e consumo alimentício. O questionário foi complementar a escolha dos agricultores em relação ao local de plantio e ao sistema de produção adotado. Procurou-se ressaltar o enfoque participativo, considerando as percepções do produtor sobre os ambientes, solo e produção agrícola, tratando como conteúdo etnopedológico essencial ao desenvolvimento do trabalho (CHAMBERS, 1992). Ao total foram entrevistados 20 agricultores, sendo cinco em cada umas das comunidades selecionadas. Entre o total de entrevistados, foram cinco mulheres em várzea e apenas uma em terra firme. O restante são agricultores homens. Todos caracterizados pela mão-de-obra familiar.

A terceira etapa consistiu na coleta de solos. Foram coletadas 69 amostras compostas (0-20 cm), constituídas pela homogeneização de 3 amostras simples. Abrangeu-se 21 coletas em 4 tipos de ambiente na várzea; e 48 coletas em 10 tipos de manejo na terra firme, mais 2 locais de mata primária para servir como demonstração (Quadro 1). A quantidade de coletas se deu pela diversidade e intensidade de uso em cada comunidade. Foram abertos e descritos cinco perfis, sendo três em várzea e dois em terra firme. As descrições e coletas foram trabalhadas conforme metodologia de Santos et

al (2015) e IBGE (2015), e a classificação de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018). Em cada horizonte identificado, foi realizado o método de amostragem do anel volumétrico para avaliação da densidade do solo e posteriormente estoque de C-org (TEIXEIRA et al., 2017).

Quadro 1. Locais identificados para coleta de solos conforme percepção local

<b>Unidade / Comunidade</b>	<b>Descrição</b>
<b>Várzea – Com. Sto. Antônio e São Pedro</b>	Restinga alta
	Ribanceira
<b>Terra Firme – Com. Buçuzal</b>	1º ano de capoeira
	1º ano de roça
	Capoeira de 3 anos+
	Mata primária
<b>Terra Firme – Com. Sol Nascente</b>	1º ano de roça
	Pousio de 1 ano
	Capoeira de 15 anos +
	Mata primária

Fonte e elaboração: A autora (2023).

### 2.3 Análises físicas e químicas

As amostras coletadas foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneira de 2 mm de abertura de malha, para obtenção da terra fina seca ao ar (TSFA). Em seguida foram submetidas as análises de acordo com os métodos descritos em EMBRAPA (2017). A análise textural foi obtida através de peneiramento (areia grossa e fina) e pelo método da (agitação lenta – silte e argila). O pH foi determinado em água e KCL a partir da medição do potencial hidrogeniônico por meio de eletrodo combinado imerso em suspensão solo: líquido, proporção 1: 2,5 (EMBRAPA, 2017). Os cátions trocáveis –  $Al^{3+}$ ,  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$  – foram determinados a partir da solução extratora de KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, e então analisados por métodos volumétricos, de emissão ou absorção atômica.

Os elementos P – Na – K – Fe – Z – Mn – Cu foram determinados pela solução extratora Mehlich-1 (HCl 0,05 mol L<sup>-1</sup> e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,0125 mol L<sup>-1</sup>). A matéria orgânica foi determinada através do teor de carbono orgânico por métodos como Walkley Black multiplicando os dados de carbono orgânico por 1,724 (fator de Van Bemmelen). A

densidade (Ds) do solo foi obtida através do método anel volumétrico. Foi feita a conversão de MO para CO utilizando o fator 1,724. Para a determinação do estoque de carbono, foi utilizado o valor da densidade e carbono orgânico, calculados a partir da expressão (VELDKAMP, 1994; FERNANDES e FERNANDES, 2009):

$$\text{Est C} = (\text{CO} \times \text{Ds} \times e) / 10$$

**onde:**

Est C = estoque de C orgânico em determinada profundidade (Mg. ha<sup>-1</sup>)

CO = teor de C orgânico total na profundidade amostrada (g.kg<sup>-1</sup>)

Ds = densidade do solo da profundidade (kg.dm<sup>-3</sup>)

e = espessura da camada considerada (cm)

#### **2.4 Análise de dados**

A partir dos resultados laboratoriais e com base nas características padrões dos solos estudados, foram selecionadas variáveis de maior relevância ao estudo. Para os Neossolos Flúvicos foram selecionadas as seguintes variáveis: pH em H<sub>2</sub>O, Na, K, Mg, Ca, P, T, Areia grossa e fina, sile, argila. Para os Latossolos foram selecionadas: K, Mg, Ca, Al, P, MO, T, areia grossa e fina, silte e argila. As variáveis do solo foram resumidas por meio da Análise de Componentes Principais (PCA), a fim de identificar diferenciação em solos com padrões regionais para a Amazônia (LIPS & DUIVENVOORDEN, 1996; GOMES et al., 2004). Os dados foram transformados para a base de log 10 (exceto pH em H<sub>2</sub>O e pH em KCl) através do software PcOrd. Em seguida foram tratados na plataforma R. A análise agrupa os indivíduos de uma população segundo a variação de suas características (VARELLA, 2008). Os resultados foram gráficos que demonstram as relações de covariância e correlação entre as observações e os dados contidos nos cinco ambientes onde foram abertas as trincheiras.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1. Classificação e caracterização dos solos

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Embrapa (2018) foram identificadas cinco classes de solos constituindo dois grupos: 1. Solos de várzea – Neossolos: Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico (RYbd), Neossolo Flúvico Tb Eutrófico típico (RYbe), Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico (RYve); 2 Solos de terra firme– Latossolos: Latossolo Amarelo Distrófico argissólico (LAd) e Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico argissólico (LVAd) (Tabela 1). A partir da seleção de variáveis expressivas em Neossolos Flúvicos e Latossolos, os gráficos de profundidade apresentaram variações ao longo dos perfis (figuras 2, 3 , 4 , 5 e 6) .

Figura 2. Perfil 1: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade - Neossolo FlúvicoTb Distrófico típico

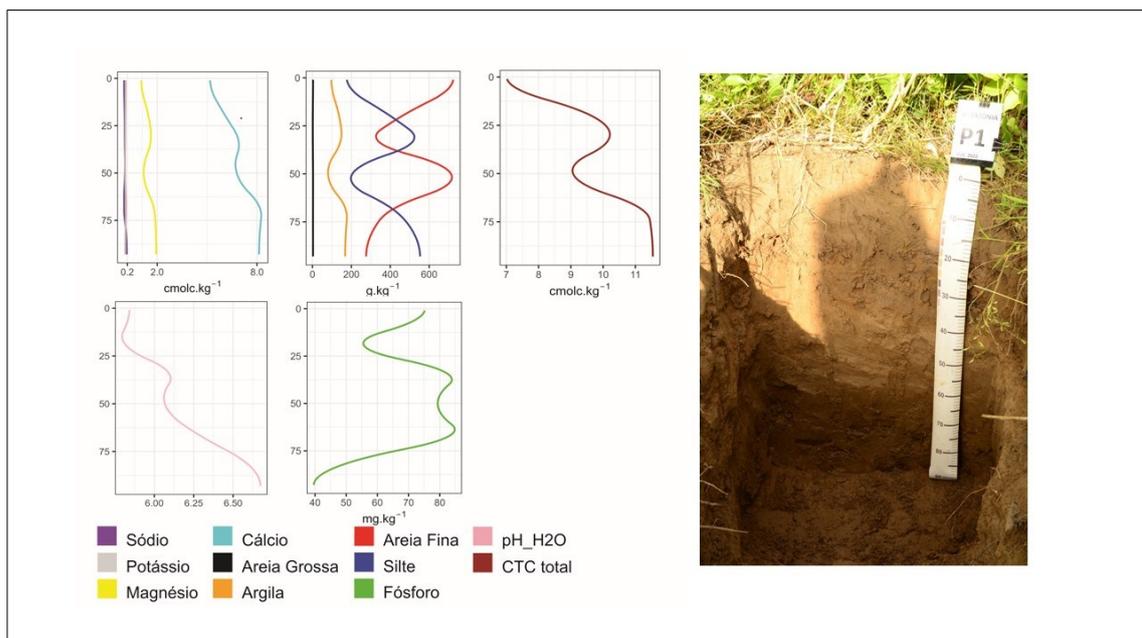


Figura 3. Perfil 2: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade – Neossolo Flúvico Tb Eutrófico típico

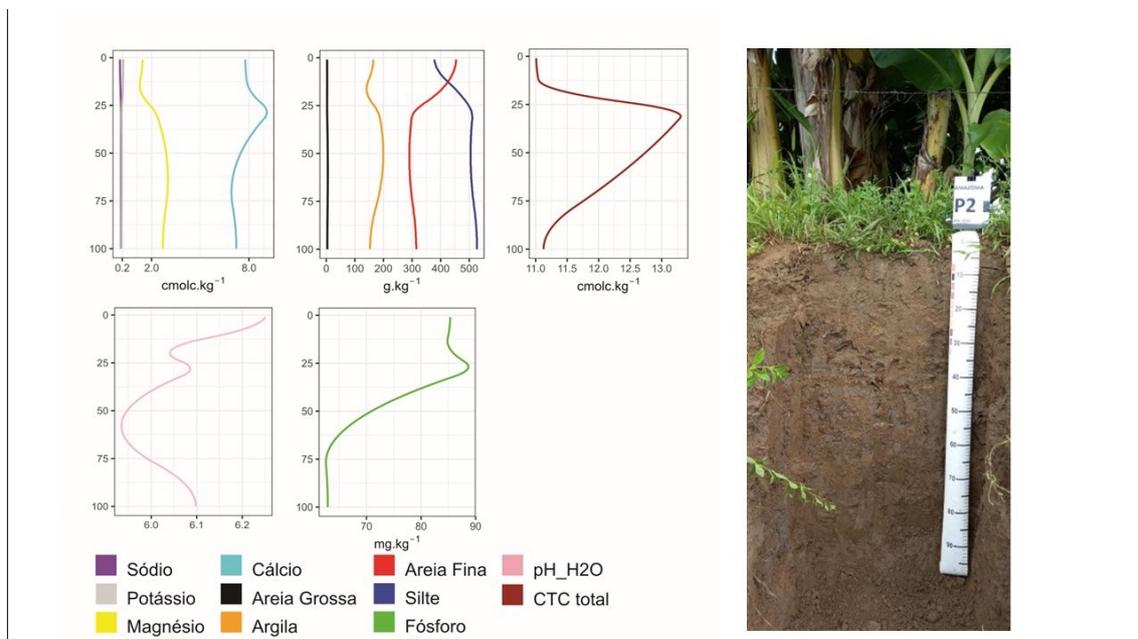


Figura 4. Perfil 3: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade -Neossolo Flúvico Ta Eutrófico gleissólico

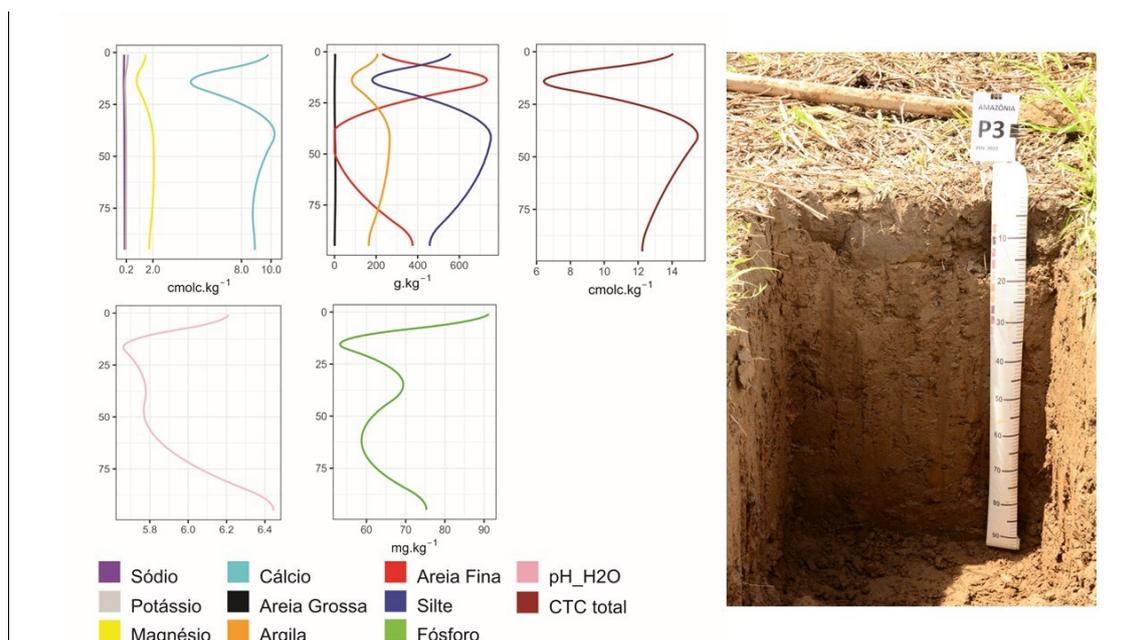


Figura 5. Perfil 4: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade - Latossolo Amarelo Distrófico argilúvico

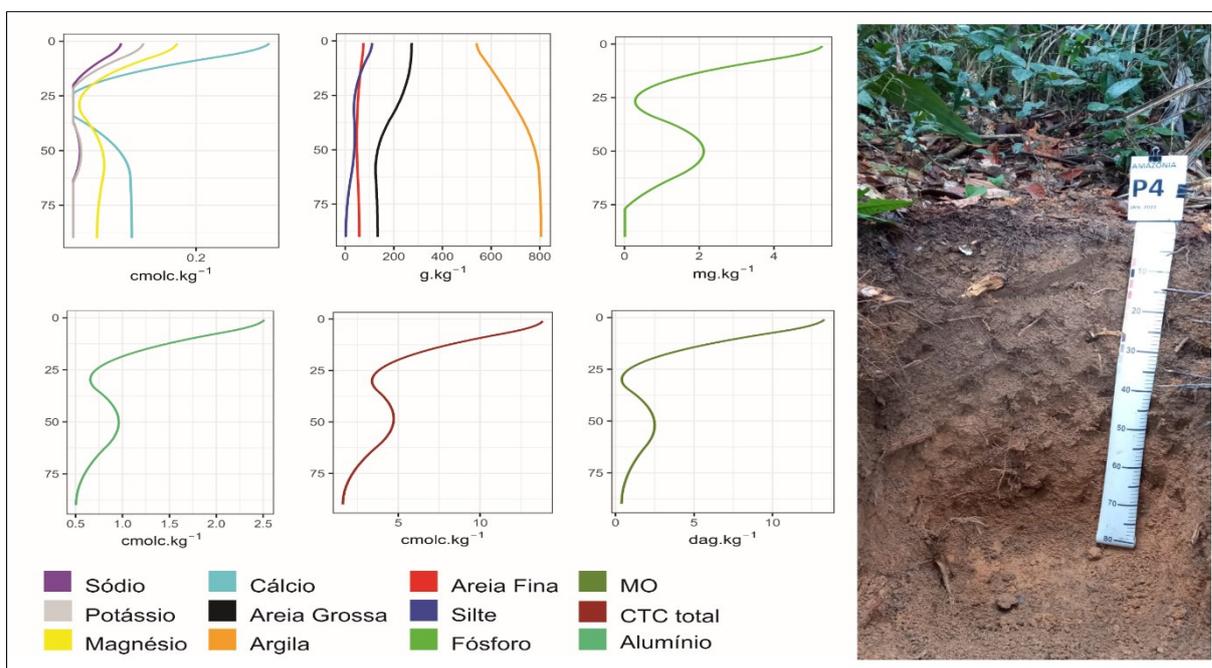
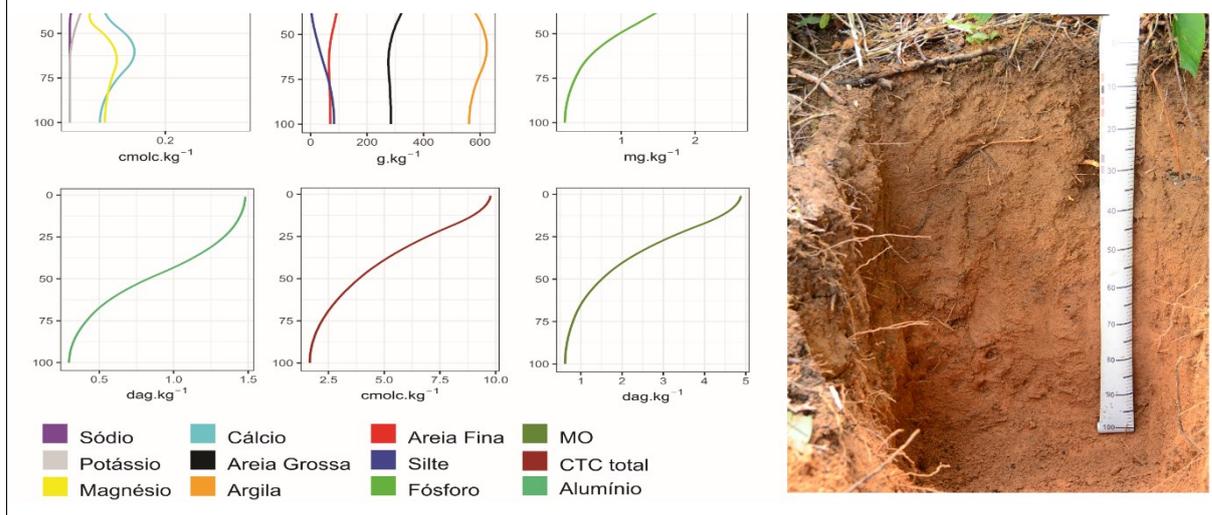


Figura 6. Perfil 5: Comportamento de variáveis do solo ao longo da profundidade - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico argilúvico



As análises e interpretações correspondentes às unidades de várzea evidenciaram nos gráficos obtidos que os solos em relação a areia fina (AF) e silte (Si) apresentam

comportamento inversamente proporcional (Tabela 1). Para AF, o perfil 1 apresenta teores entre 0,299 e 0,686 g.kg<sup>-1</sup>, com o maior teor na camada superficial. O perfil 2 também apresenta acúmulo de AF na camada superficial com valores entre 0,294 a 0,446 g.kg<sup>-1</sup>. O perfil 3 apresenta valores entre 0,097 a 0,740 g.kg<sup>-1</sup>, demonstrando o maior teor subsuperficial entre os três solos (Tabela 1). O predomínio de Si e AF são comuns nas várzeas do Solimões/Amazonas (LIMA et al., 2006). Esse predomínio é justificado pelo processo de sedimentação do rio Amazonas em decorrência da suspensão das partículas, o que também ocasiona diferentes ambientes deposicionais e variabilidade de solos.

A areia grossa é quase nula em todos os solos de várzea (Tabela 1). Os baixos percentuais de areia grossa indicam a incapacidade de transporte fluvial nos cursos d'água em carrear sedimentos mais grosseiros até a planície sedimentar (TEIXEIRA et al., 2019). Para os teores de silte, o perfil 1 apresenta valores entre 0,209 e 0,527 kg/kg (Tabela 1). Já o perfil 2 apresenta comportamento crescente em profundidade, com teores de silte entre 0,392 e 0,524 kg/kg. O perfil 3 apresenta teores entre 0,176 e 0,661 kg/kg com o maior teor concentrado na camada Cg2 entre 40-80 cm (Tabela 1). O predomínio de camadas franco-siltosas intermediárias ou mais profundas, faz referência ao baixo grau de pedogênese nestes solos que são constantemente renovados (SCHAEFER et al., 2017).

Tabela 1. Valores das análises físicas dos solos identificados em ambiente de várzea e ribanceira do médio Amazonas

perfil	Solo	Hor.	Prof (cm)	Cor (úmida)	AG	AF	Si	Ar	Classe textural
1	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico	C1	0 -- 12	2.5Y 5/2	0,003	0,686	0,209	0,103	Franco-Arenosa
		C2	12 -- 27	2.5Y 4/2	0,002	0,47	0,393	0,135	Franca
		C3	27 -- 40	5Y4/2	0,002	0,368	0,492	0,139	Franca
		C4	40 -- 61	10YR 5/3	0,003	0,661	0,244	0,093	Franco-Arenosa
		C5	61 -- 74	10YR 5/2	0,003	0,44	0,394	0,163	Franca
		C6	74 -- 93	10YR 5/2	0,003	0,299	0,527	0,171	Franco-Siltosa
2	NEOSSOLO FLÚVICO Tb Eutrófico	A1	0 -- 12	2.5Y4/1	0,003	0,446	0,392	0,159	Franca
		C1	12 -- 24	2.5Y4/2	0,003	0,391	0,46	0,146	Franca
		C2	24 -- 32	2.5Y4/3	0,003	0,313	0,506	0,178	Franco-Siltosa
		Cg1	32 -- 78	2.5Y 4/3	0,005	0,294	0,508	0,193	Franco-Siltosa
		Cg2	78 -- 100	2.5Y 5/2	0,004	0,311	0,524	0,16	Franco-Siltosa
3	NEOSSOLO FLÚVICO Ta Eutrófico gleissólico	A	0 -- 8	5Y4/2	0,003	0,286	0,516	0,195	Franco-Siltosa
		C	0 -- 18	5Y5/2	0,001	0,74	0,176	0,082	Franco-Arenosa
		Cg	18 -- 43	5Y4/2	0,001	0,16	0,618	0,221	Franco-Siltosa
		Cg2	43 -- 85	5Y4/1	0,004	0,097	0,661	0,238	Franco-Siltosa
		Cg3	85 -- 95	5Y4/3	0,001	0,36	0,469	0,169	Franca
4	LATOSSOLO Amarelo Distrófico argissólico	A1	0 -- 7	7.5YR 4/2	0,273	0,074	0,106	0,547	Argila
		A2	7 -- 35	7.5YR 4/3	0,242	0,058	0,053	0,647	Muito Argilosa
		AB	35 -- 62	7.5YR 4/3	0,144	0,049	0,036	0,771	Muito Argilosa
		Bw	62 -- 90+	7.5 YR 6/8	0,131	0,056	0,01	0,803	Muito Argilosa
5	LATOSSOLO Vermelho Amarelo Distrófico argissólico	A1	0 -- 8	5YR 4/1	0,454	0,112	0,01	0,423	Argilo-Arenosa
		A2	8 -- 47	5YR 4/1	0,346	0,097	0,002	0,555	Argila
		AB	47 -- 70	5YR 5/6	0,28	0,068	0,032	0,621	Muito Argilosa
		Bw	70 -- 100+	5YR 5/8	0,282	0,068	0,074	0,575	Argila

AG – Areia grossa. AF- Areia fina. Si – Silte. Ar - Argila

Os teores de argila para o perfil 1 variaram entre 0,093 e 0,171 g.kg<sup>-1</sup>. Para o perfil 2, os valores foram de 0,146 a 0,193 g.kg<sup>-1</sup> e no perfil 3, 0,082 a 0,238 g.kg<sup>-1</sup> (Tabela 2). Conforme os gráficos (Figuras 3 e 4), a argila tende a aumentar em profundidade nos perfis 2 e 3 e mantendo-se na faixa de 200 g.kg<sup>-1</sup>. Quando comparado os teores de argila nos Latossolos da terra firme, os valores para os Neossolos Flúvicos são relativamente baixos (Tabela 1). É possível observar que os maiores valores de AF encontram-se na camada superficial dos perfis. O maior teor é identificado em P1 como ambiente restinga alta. Os maiores teores de Si encontram-se em P2 e P3, respectivamente identificados como ribanceiras. Em estudo sobre as várzeas do rio Guamá (PA), Lopes et al (2004) explica que o processo de adição recente de sedimentos é por ordem de peso e tamanho. Assim, as partículas maiores e mais pesadas se depositam na faixa próxima às margens, no caso a várzea alta (restinga alta) e as mais finas se depositam logo em seguida nas várzeas baixas (ribanceiras). Os Neossolos Flúvicos identificados encontram-se em relevo predominante plano, sem erosão aparente e imperfeitamente drenados. A pedregosidade e rochiosidade são ausentes. As várzeas holocênicas possuem os solos mais férteis de toda a Amazônia, dada à deposição periódica de sedimentos resultante das inundações anuais, formando regularmente uma camada nova de solo, proveniente de sedimentos dos Andes (IRION, 1984).

Em todos os perfis da várzea (P1, P2 e P3), foi observada coloração variando entre os matizes 2.5Y, 5Y e 10YR (Tabela 1), com cromas baixos, além da presença de mosqueados de oxi-redução, muito em função da presença de raízes comuns, abundantes, finas e muito finas. Na fração grossa do perfil 1, observou-se presença de minerais primários em campo, como a mica (moscovita). O mosqueado (ANEXO II) se deve em razão da oxidação no entorno de raízes, já que parte do O<sub>2</sub> que chega é perdido para o meio externo, e reage com elementos quimicamente reduzidos no solo, entre eles o Fe<sup>2+</sup>, que se oxida (HOLZSCHUH et al., 2014).

Nos solos de terra firme (Latosolos) há predomínio da textura argilosa para todos os horizontes, com textura argilosa a muito argilosa, exceto a camada superficial do perfil 5 (Tabela 1). Os perfis 4 e 5 apresentam em sequência, horizontes A superficial seguido

de horizonte AB transicional, e horizonte Bw. No perfil 4 areia fina apresenta teores entre 0,074 g.kg<sup>-1</sup> para a horizonte A1 e 0,056 g.kg<sup>-1</sup> para o horizonte Bw. O silte apresenta uma oscilação maior, com teor de 0,106 g.kg<sup>-1</sup> para o horizonte A1 e 0,01 g.kg<sup>-1</sup> para o horizonte Bw (Tabela 2).

Para os solos de terra firme a areia grossa apresentou redução em seus teores conforme a profundidade do perfil aumentou, seguindo de 0,273 a 0,131 g.kg<sup>-1</sup>. No perfil 5, areia fina e silte apresentaram variação entre as camadas 0 –75 cm (Tabela 1), sendo inversamente proporcionais, com teores entre e 0,112 a 0,068 g.kg<sup>-1</sup> (havendo redução com a profundidade), e 0,01 a 0,074 g.kg<sup>-1</sup> (havendo aumento com a profundidade). A argila é a fração mais expressiva, mantendo altos teores em todas as camadas do perfil 4 e 5. No perfil 4 o teor de argila tende aumentar conforme o aumento da profundidade, e o perfil 5 apresenta pouca variação se mantendo com teores entre 0,423 e 0,621 g.kg<sup>-1</sup> (Tabela 1). O perfil 4 se encontra em relevo ondulado e erosão não aparente. O perfil 5 se encontra em relevo forte ondulado e erosão ligeiramente aparente. Ambos apresentam boa drenagem, com pedregosidade e rochiosidade ausentes. A coloração varia entre matizes 7.5YR e 5YR com valor e cromas baixos para os 3 primeiros horizontes e forte para a última (Bw).

Os solos de terra firme são bem estruturados e bem-drenados formados a partir de sedimentos terciários da Formação Alter do Chão, oriundos de material pré-intemperizado proveniente da erosão dos dois flancos do Cráton (Guianas e do Brasil Central). Os solos, além de fortemente intemperizados, são antigos com características físicas adequadas ao plantio, apesar da baixa carga nutricional (SCHAEFER et al., 2017; EMBRAPA, 2020).

Quanto a caracterização química, foi verificado que nos solos de várzea a faixa do pH em H<sub>2</sub>O segue um comportamento crescente, aumentando conforme a profundidade (Tabela 2). No perfil 2 o comportamento é decrescente, e o pH apresenta nível 6,0 ao longo do perfil. A acidez ativa desses solos pode ser considerada média uma vez que variou entre 6,0 e 6,9 (PREZOTTI E GARÇONI, 2013). Na várzea, devido à natureza dos sedimentos, e ao menor grau de intemperismo, as condições de redução que levam ao incremento do pH e limitações à decomposição da matéria orgânica, propiciam a acidez

moderada (LIMA, 2001). Nos Latossolos representados pelos perfis 4 e 5, a faixa do pH em H<sub>2</sub>O é inferior a 5,0 em todos os horizontes, indicando acidez elevada (Tabela 2). Na terra firme, Lima (2001) afirma que estes valores de pH são resultantes de um intenso processo de lixiviação, da idade e características dos sedimentos, do grau de distrofia e da rápida e contínua decomposição da matéria orgânica.

Tabela 2. Análise química dos solos identificados em ambiente de várzea e terra firme no médio Amazonas

Hor. cm	H <sub>2</sub> O pH	KCl	P mg.kg-1	K	Na	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al cmol.kg-1	SB	t	T	V	m %	ISNa	MO dag/kg	P-Rem mg/L	Cu	Mn mg/dm	Fe	Zn
<b>Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico</b>																					
C1 (0 -- 12)	5,83	5,02	71,1	43	4	5,3	1,1	0	0,9	6,53	6,5	7,43	87,9	0	0,23	0,43	44,3	2,49	47,5	168,1	2,87
C2 (12 -- 27)	5,84	4,77	58,6	37	10	6,08	1,45	0	1,8	7,67	7,7	9,47	81	0	0,46	1,32	40,1	2,94	68,2	402,7	4,22
C3 (27 -- 40)	6,07	4,71	79,9	33	12	6,84	1,57	0,04	1,5	8,55	8,6	10,05	85,1	0,5	0,52	0,57	40	2,92	52,1	211	3,43
C4 (40 -- 61)	6,09	4,7	80,6	35	12	6,92	1,27	0,06	1	8,33	8,4	9,33	89,3	0,7	0,56	0,28	44,1	2,39	27,7	170,3	3,28
C5 (61 -- 74)	6,31	4,91	80,8	47	0	8,06	1,74	0	1,1	9,92	9,9	11,02	90	0	0	0,39	40,5	3,38	59,8	218	4,47
C6 (74 -- 93)	6,6	5,12	49,2	37	32	8,16	1,92	0	1,2	10,31	10	11,51	89,6	0	1,21	0,53	38,2	2,83	52,5	165,9	3,27
<b>Neossolo Flúvico Tb Eutrófico típico</b>																					
A1 (0 -- 12)	6,21	4,91	85,2	101	14	7,8	1,4	0	1,5	9,52	9,5	11,02	86,4	0	0,55	0,93	37,4	4,19	101,2	426,4	5,03
C1 (12 -- 24)	6,06	4,73	85,7	89	22	8,19	1,41	0	1,6	9,92	9,9	11,52	86,1	0	0,83	0,71	38	3,14	79,7	272,9	3,74
C2 (24 -- 32)	6,08	4,77	88,1	63	28	9,03	2,16	0	1,6	11,47	11	13,07	87,8	0	0,93	0,97	38,4	3,79	59,7	192,8	4,45
Cg1 (32 -- 78)	5,97	4,34	70,1	65	28	7,48	2,86	0,1	1,9	10,63	11	12,53	84,8	0,9	0,97	0,57	38,7	3,01	17,5	143,6	2,44
Cg2 (78 -- 100+)	6,07	4,63	62,8	61	28	7,15	2,76	0	1,1	10,19	10	11,29	90,3	0	1,08	0,4	41,6	2,27	13	59,6	2,02
<b>Neossolo Flúvico Ta Gleissólico</b>																					
A (0 -- 8)	6,13	4,9	85,2	115	12	9,25	1,44	0	1,7	11,04	11	12,74	86,7	0	0,41	1,05	36	3,37	115	295,5	3,51
C (0 -- 18)	5,74	4,27	57,7	45	8	4,55	0,89	0,17	1,6	5,59	5,8	7,19	77,7	3	0,48	0,24	41,2	2,13	51,1	269,1	2,56
Cg (18 -- 43)	5,75	4,38	66	65	14	9,12	1,72	0,1	2,2	11,07	11	13,27	83,4	0,9	0,46	0,93	35,3	3,59	62,4	210,5	3,83
Cg2 (43 -- 85)	5,93	4,35	61,9	71	20	9,09	2,02	0,12	2,4	11,38	12	13,78	82,6	1	0,63	0,97	34,6	3,55	66,9	136,7	3,52
Cg3 (85 -- 95)	6,4	4,95	73,7	69	22	8,88	1,77	0	1,4	10,92	11	12,32	88,6	0	0,78	0,63	39,2	4,16	116,2	272,3	6,13
<b>Latossolo Amarelo Distrófico Argilúvico</b>																					
A1 (0 -- 7)	4	3,54	4,9	43	18	0,29	0,16	2,38	12,5	0,64	3	13,14	4,9	78,8	0,6	12,44	27,3	0,24	3,1	127,6	0,93
A2 (7 -- 35)	4,54	4,17	1,2	9	4	0,06	0,05	1,04	5,4	0,15	1,2	5,55	2,7	87,4	0,31	3,09	21,8	0,13	0,7	77,4	0,14
AB (35 -- 62)	4,74	4,23	1,8	7	4	0,07	0,05	0,9	4,2	0,16	1,1	4,36	3,7	84,9	0,4	2,06	19,1	0,2	0,6	77,2	0,26
Bw (62 -- 90+)	4,88	4,3	0,2	0	0	0,1	0,05	0,61	2,1	0,15	0,8	2,25	6,7	80,3	0	0,88	22	0,09	0,2	12,5	0,08
<b>Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Argilúvico</b>																					
A1 (0 -- 8)	4,52	3,74	2,5	29	10	0,16	0,32	1,46	8,7	0,6	2,1	9,3	6,5	70,9	0,47	4,59	29,1	0,2	2	144,9	0,65
A2 (8 -- 47)	4,5	4,1	1,7	13	2	0,08	0,08	1,21	5,7	0,2	1,4	5,9	3,4	85,8	0,15	2,6	22,5	0,19	1,1	75,4	0,32
AB (47 -- 70)	4,85	4,27	0,7	1	0	0,13	0,09	0,65	3	0,22	0,9	3,22	6,8	74,7	0	1,24	21,6	0,23	1	88,7	0,19
Bw (70 -- 100)	4,82	4,44	0,3	0	0	0,08	0,08	0,35	1,7	0,16	0,5	1,86	8,6	68,6	0	0,66	20,9	0,13	0,4	12,9	0,12

**pH H<sub>2</sub>O/KCl** - pH em água/pH em cloreto de potássio; **P** - fósforo; **K** - potássio; **Na** - sódio; **Ca<sup>2+</sup>** - cálcio; **Mg** - Magnésio; **Al** - Alumínio; **H+Al** - acidez potencial; **SB** - soma de bases; **t** - Capacidade de troca catiónica efetiva; **T** - Capacidade de troca catiónica a pH 7,0; **V** - saturação por bases; **m** - saturação por alumínio; **ISNa** - índice de saturação de sódio; **MO** - matéria orgânica; **P-rem** - fósforo remanescente; **Cu** - cobre; **Mn** - manganês; **Fe** - ferro; **Zn** - zinco

Para os solos de várzea, sódio e potássio não apresentam alteração em seu teor ao longo da profundidade, se mantendo em  $0,2 \text{ cmolc/kg}^{-1}$  (Tabela 2). Foram encontrados teores médios a altos de magnésio (EMBRAPA, 2015) para todas as camadas dos perfis 1,2 e 3, variando entre  $0,89$  e  $2,86 \text{ cmolc/kg}^{-1}$ . Para o perfil 1, o cálcio apresenta aumento em seus valores conforme aumento da profundidade, entre teores de  $5,3$  e  $8,16 \text{ cmolc/kg}^{-1}$ . Os perfis 2 e 3 também apresentam altos teores de Ca, variando entre  $7,8$  a  $9,13 \text{ cmolc/kg}^{-1}$  e  $4,55$  a  $9,12 \text{ cmolc/kg}^{-1}$  respectivamente.

Quanto ao fósforo, o perfil 1 apresenta o maior teor, entre os  $40$  e  $75 \text{ cm}$  com  $90 \text{ mg.kg}^{-1}$  no horizonte C4 a C5. Os perfis 2 e 3 apresentam os maiores teores na camada superficial, de  $12-24 \text{ cm}$  e de  $0-8 \text{ cm}$ , ambos com  $85 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Na várzea os solos apresentam carácter eutrófico (Tabela 2). Em estudo comparativo aos solos da terra firme, Lima (2001) aponta Ca, Mg e P com teores mais elevados, enquanto o  $\text{Al}^{3+}$  se apresenta com teores relativamente baixos.

Nos perfis 4 e 5, solos de terra firme, Na, K, Mg e Ca se comportam de forma distinta na camada superficial, quando comparados as demais profundidades do perfil (Tabela 3). Ao longo do perfil os teores são extremamente baixos (SOBRAL et al., 2015). Os baixos teores comprovam um ambiente natural sem adição de calagem ou de qualquer outro tipo de base introduzida artificialmente. Assim, à medida que os teores de bases diminuem, aumenta a acidez e, conseqüentemente, verifica-se uma maior quantidade de  $\text{H}^+$  disponível na solução do solo, o que caracteriza uma acidez elevada.

Em todos os solos de várzea (Perfil 1,2 e 3) é possível observar altos teores de fósforo disponível em todas as camadas. De acordo com a classe de teores de P no solo, os níveis são adequados, considerando a classe textural arenosa destes solos (SOBRAL et al., 2015), para valores entre  $60$  e  $80 \text{ mg.kg}^{-1}$ . Fosfatos orgânicos e inorgânicos não participam diretamente das reações redox, contudo, mudanças nas características químicas do solo, influenciam, acentuadamente, o comportamento do P em solos que sofrem inundação (WILLETT, 1991). A elevação do pH, decorrente da redução de vários compostos, também pode influenciar diretamente a mobilização do P (LIMA, 2001).

Para os solos da terra firme (P4 e P5), teores de P variaram entre  $0,2$  e  $4,9 \text{ mg.kg}^{-1}$  sendo nos horizontes superficiais os maiores valores (Tabela 2). Os valores de P para estes solos são classificados como baixos a médios (SOBRAL et al., 2015). A MO e P

nos perfis 4 e 5 apresentam comportamento similar, diminuindo seus valores conforme aumenta a profundidade, ou seja, decresce ao longo dos perfis 4 e 5, e se concentram na superfície, com 12, 44 e 4,59  $\text{dag.kg}^{-1}$ , respectivamente, devido a incorporação dos resíduos vegetais da floresta nativa e ao processo de ciclagem (CANBIANCHI, 2010). O perfil 4 apresenta maior teor de MO em relação ao perfil 5. Nesse caso o perfil 5 apresentou uma erosão ligeira em decorrência da declividade fortemente ondulada.

Para Teixeira e Bastos (1989) no ecossistema de mata nativa existem quatro depósitos de material orgânico: parte aérea, raízes, material morto e solo. No sistema amazônico, os nutrientes são mais aproveitados no período chuvoso, quando o aumento da umidade favorece as atividades da biota do solo no processo de mineralizar a matéria orgânica acumulada durante o período de baixa precipitação (FERREIRA et al., 2006). Diversos trabalhos apresentam hipóteses que alguns fatores (químicos e biológicos) estão diretamente associados a redução ou aumento da adsorção de P com o incremento de MOS, estando ligados a superfície das argilas ou dos óxidos de Fe e Al (SANYAL e DE DATTA, 1991; MARQUES, 2016).

Além da característica comum da baixa fertilidade, os Latossolos Amarelos apresentam alta saturação por alumínio (EMBRAPA, 2021). Os perfis 4 e 5 demonstram que este elemento apresenta redução em seus valores, conforme a profundidade (figuras 5 e 6). O perfil 4 apresenta valores entre 0,6 e 2,38  $\text{cmolc/kg}^{-1}$  e o perfil 5, apresenta variação entre 0,3 e 1,46  $\text{cmolc/kg}^{-1}$ . Ambos apresentam teores na faixa média a alta (BRASIL e CRAVO, 2010), e concentração dos maiores valores em superfície.

Nos solos de várzea a CTC total apresentou teores entre 11 e 15  $\text{cmolc.kg}^{-1}$  e pelos valores de referência pode ser considerada média (SOBRAL et al., 2015). Os maiores teores são encontrados nos solos identificados no ambiente de ribanceira. Nos Latossolos da terra firme, os valores variaram entre 0 e 10  $\text{cmolc.kg}^{-1}$ , decrescendo conforme o aumento da profundidade. Em estudo sobre os solos de várzea da Amazônia, LIMA et al (2007) afirmam que os valores elevados da capacidade de troca de cátions desses solos e os teores relativamente baixos de argila resultam em solos de argila de atividade alta. Assim, um aspecto facilmente perceptível dessa característica são as fendas que se abrem no solo, a partir da redução do teor de água durante as secas dos rios.

Nos solos de terra firme, a CTC total decresce conforme o aumento da profundidade. No perfil 4 a CTC total apresenta valores acima de 10  $\text{cmolc.kg}^{-1}$  reduzindo para 5.0  $\text{cmolc.kg}^{-1}$  cm na camada de 0 –50 cm. O perfil 5 apresenta valores de 10  $\text{cmolc.kg}^{-1}$  a 7.5  $\text{cmolc.kg}^{-1}$  na camada de 0-25 cm. Conforme aumenta a profundidade do perfil, os valores se aproximam de 2.5  $\text{cmolcc.kg}^{-1}$  (Figura 6). Solos com pH entre 4 e 5, apontam acidez ativa e presença de alumínio trocável ( $\text{Al}^{3+}$ ). No caso dos Latossolos, esses apresentam maiores teores de  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$ , indicando mais uma vez um solo pobre em comparação ao solo da várzea (RONQUIM, 2010; SOBRAL et al., 2015).

Regiões com altas precipitações, como a Amazônia, apresentam tendência a maior acidificação do solo, pela remoção de cátions de caráter básico no complexo de trocas. Em alguns solos, a acidez ativa ( $\text{Al}^{3+}$ ) pode se tornar tóxica para o crescimento radicular das plantas, no entanto a eficiência na reciclagem de nutrientes observada nas florestas tropicais tem sido correlacionada com a sua alta diversidade biológica; e a reciclagem de nutrientes se contrapõe à lixiviação dos solos (FERREIRA, 2006; NOVAIS et al., 2007).

A fração ativa da MO é um componente de extrema importância para solos tropicais e subtropicais, uma vez que pode influenciar diretamente nos processos químicos, físicos e biológicos do solo (MANCIN, 2010). Em solos argilosos, estes processos se tornam mais importantes, pois, devido à matéria orgânica ter densidade específica menor do que um e por favorecer a granulação, conseqüentemente, diminui a densidade do solo, formam agregados estáveis e proporcionando, nestes solos, a melhoria da estrutura e aeração, que favorecem o desenvolvimento do sistema radicular apesar da baixa fertilidade (HERNANI et al., 1995; MANCIN, 2010).

De acordo com PREZZOTI E GARÇONI (2013), a CTC do solo costuma ser constante, e somente pode ser alterada com a aplicação de elevadas doses de matéria orgânica ou em decorrência de intenso processo erosivo, quando há perda da camada superficial. Em solos tropicais e subtropicais, a CTC da matéria orgânica representa um grande percentual da CTC total do solo (ARAUJO-JUNIOR et al., 2011).

### 3.2. Nomenclatura local de ambientes e solos

Considerando o contraste entre solos de várzea e terra firme, nota-se que os agricultores caboclos ribeirinhos adotam diferentes estratégias de plantio. Na várzea foram identificados ambientes naturais e sazonais de uso agrícola (Figura 7). Na terra firme, foram identificados ambientes de manejo em função do plantio da roça e do guaraná (Figuras 8 e 9).

Quadro 2. Características e informações dos ambientes selecionados para abertura de trincheiras conforme percepção dos agricultores locais e conceitos técnico-científicos.

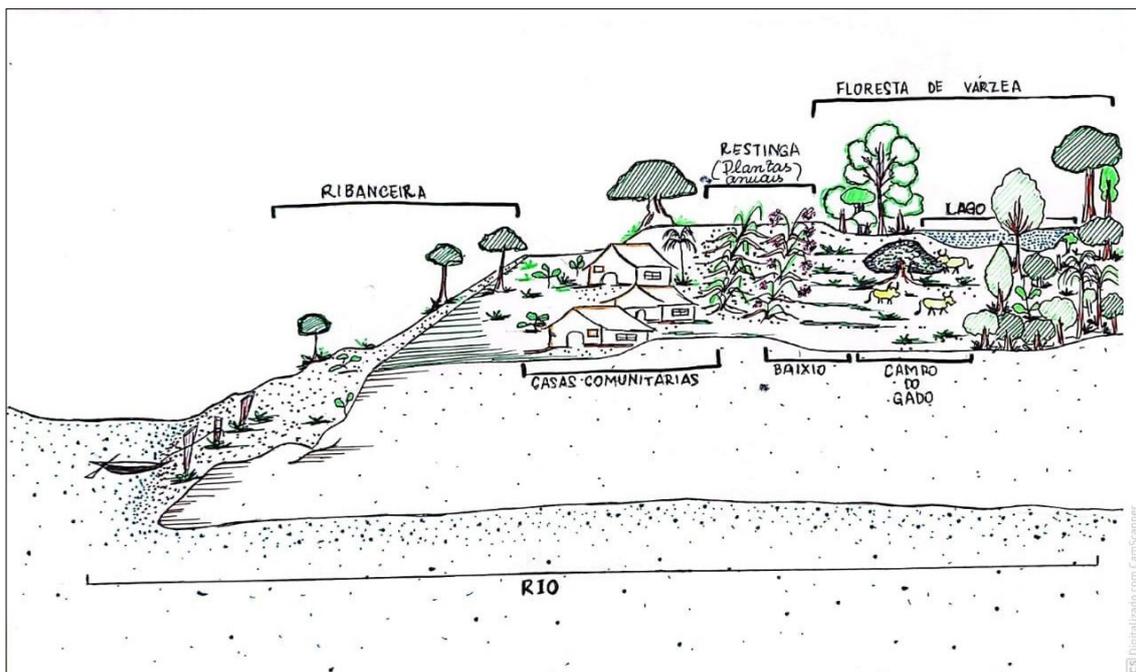
Perfil/Unidade	Área/ Relevo	Conceito/Tipo de solo	SIBCs	Condição plantio	Uso da terra	Material de origem
<b>P1 - Terraços inundáveis</b>	Restinga alta /Plano	Várzea alta/Terra Barro com esmeril	RYbd	Bom	Plantação remanescente de bananeira ( <i>Musa spp</i> ) e espécies nativas em regeneração	Sedimentos holocênicos
<b>P2 - Dique aluvial</b>	Ribanceira (margem direita) / Plano	Várzea Baixa/Terra barro	RYbe	Muito Bom	Plantio de banana ( <i>Musa spp</i> ) e mandioca ( <i>manihot esculenta</i> )	Sedimentos holocênicos
<b>P3 - Dique aluvial</b>	Ribanceira/Plano	Várzea baixa/ Terra barro	RYve	Muito bom	Plantio sazonal (3 meses) de melancia ( <i>citrullus lanatus</i> ).	Sedimentos holocênicos
<b>P4 – vegetação primária</b>	Mata virgem/Ondulado	Terra amarela misturada com areia	LAd	Ruim	Mata primária (extração e coleta)	Formação Alter do Chão
<b>P5 – vegetação primária</b>	Mata virgem/Forte ondulado	Terra barro	LVAd	Ruim	Mata primária (extração e coleta)	Formação Alter do Chão

**RYbd - Neossolo Flúvico Tb Distrófico típico; RYbe -, Neossolo Flúvico Tb Eutrófico; Ryve - Neossolo Flúvico Ta Eutrófico Gleissólico; LAd – Latossolo Amarelo Distrófico argissólico; LVAd – Latossolo Vermelho Amarelo distrófico argissólico**

O termo restinga alta faz referência a linguagem regional, e representam os terraços fluviais (CHRISTOFOLETTI, 1981) onde Placido (2007) define “várzeas altas”, sendo áreas mais elevadas, que configuram depósitos sedimentares e de suspensão em decorrência da vegetação. Para Cravo (2002) as várzeas altas apresentam melhor drenagem, com inundação do solo ocorrendo durante 2 a 4 meses por ano, o que possibilita serem utilizadas para culturas anuais e semi-perenes. Neste mesmo espaço, é também onde se localizam o sítio e a casa do comunitário, normalmente, de uso familiar ou individual. “Ainda nessas terras para uso agrícola, é frequente os camponeses-ribeirinhos deixarem uma área sem uso, as conhecidas terras de descanso (pousio), por um período de um a três anos, em média” (CRUZ, 2007).

As várzeas baixas (ribanceira) estão localizadas mais próximas ou adjacentes a calha do rio, em terrenos baixos sujeitos a inundações por um período de 4 a 6 meses. Este ambiente é formado pela sedimentação em acreção lateral do rio Amazonas (SUGUIO e BIGARELLA, 1990). São utilizadas para culturas de ciclo curto. Além da ribanceira e da restinga alta, os agricultores diferenciam o ambiente de “baixio”, onde autores como Cruz (2007) e Cravo et al (2002), definem como a “segunda” parte da várzea baixa, sendo diferenciada por receber águas de igapó e apresentar deficiência de drenagem. Nesse caso, essa parte é utilizada apenas para o pastoreio e não se caracteriza pelo uso agrícola.

Figura 7. Croqui representativo das unidades ambientais identificadas na várzea



**Elaboração:** A autora (2022).

Enquanto nas comunidades de várzea o calendário das atividades depende diretamente da sazonalidade das águas, nas comunidades de terra firme o calendário de atividades é marcado pela variação anual das chuvas, e a população relaciona-se com o ambiente de modo mais estável (LIMA, 2005). O sistema de plantio adotado pelos agricultores em ambas as comunidades, é muito simples e rudimentar. Consiste na derrubada das capoeiras ou floresta primária, com a utilização de motosserra, facão ou foice. Após 30 dias com a vegetação seca, é feita a limpeza da terra. Nessa etapa acontece a queima seguida da coivara, que consiste em acumular e queima dos galhos que restaram. O sistema de roça tem duração de até 3 anos de uso, com 3 anos de pousio. Durante esse tempo, os agricultores buscam uma nova parcela de terra para o plantio. Considerando o tempo de descanso da terra a partir da capoeira, Homma et al., (1998) em um estudo empírico sobre desmatamento e agricultura na Amazônia, definem mediante das práticas de derruba e manejo das capoeiras, podem ocorrer distintas modalidades de vegetação secundária, a depender do tempo de pousio como:

- Capoeirão: vegetação secundária com com mais de dez anos depois da última derrubada;
- Capoeira: vegetação secundária entre quatro a dez anos;
- Capoeirinha: vegetação secundária entre dois a quatro anos;
- Juquira: vegetação secundária com até dois anos

Nas comunidades visitadas em terra firme, o tempo de pousio variou entre 1 a 2 anos, seguido de novo plantio da roça. Em alguns casos, o agricultor chegou a plantar sequencialmente três anos. Após esse período (entre 1 a 2 anos) os caboclos ribeirinhos procuram a abertura de uma nova roça, utilizando o corte e a queima, o que geralmente é feito em uma fração da terra que corresponde a mata primária, demonstrando dependência da fertilidade gerada pelo acúmulo da MO. As capoeiras “abandonadas” conseguem alcançar uma estabilidade intermediária (10 anos) e avançada (15 a 20 anos).

Com base nas respostas dos questionários, questões como tempo de uso da área, tipo de sistema de uso da terra e unidades de paisagem, foi possível observar que posição na paisagem, textura, cor, e vegetação nativa são as variáveis mais citadas pelos moradores das comunidades de várzea e terra firme. Na várzea além de considerarem a posição do relevo, os agricultores classificam os tipos de solo a partir da percepção de cor e textura. Para a textura os agricultores indicaram que o solo da restinga alta passou a apresentar uma textura “mais arenosa” a qual denominaram “esmeril”. Os agricultores indicam que essa camada tem dificultado o desenvolvimento agrícola, e tem formado “línguas ou lombadas de terra”.

Sobre a origem e dinâmica dos sedimentos superficiais da várzea, Amorim (2009) cita que a água do rio Amazonas, que entra no sistema da várzea tende a ser mais superficial, e em consequência transporta sedimentos mais finos como argila e silte. No processo de cheia/vazante 2021-2022, o rio Amazonas apresentou uma cota de inundação severa, o que pode indicar o aumento significativo de uma camada mais arenosa no ambiente de maior elevação topográfica como no caso da restinga alta. No ambiente de ribanceira, os agricultores classificaram o solo como “barro” sendo melhor para o plantio a partir do “endurecimento” da terra. Se observarmos nos dados físicos do solos (Tabela

1) os ambientes de ribanceira (P2 e P3) apresentam mais silte e argila o que se deve a formação original (Holoceno) e estarem intimamente ligados ao rio Amazonas (BRINGEL, 1989).

Para os agricultores da terra firme, o reconhecimento do ambiente é feito a partir do tempo de manejo da terra, voltado principalmente para a roça, seguido do plantio do guaraná. O tipo de solo identificado pelos agricultores locais foi a “terra amarela” ou “terra barro” respectivamente, a primeira classificação é atribuída à percepção da cor do solo e a segunda à composição textural (Quadro 2). Correspondente ao Latossolo, os agricultores indicam que a terra apresenta “areia em cima e barro embaixo” ou “no início é areião, ai vai afastando é terra amarela misturada com areia. No fundo é barro”, demonstrando um gradiente textural. Respectivamente o areião é corresponde aos horizontes superficiais que são mais arenosos que os horizontes mais profundos. Há também decomposição da matéria orgânica. No caso da Amazônia, há acentuada acumulação da matéria orgânica na superfície e reciclagem dos elementos constituintes dos galhos, folhas e sistema radicular superficial (DEMATTE et al., 1998). A partir da reciclagem da MO, relacionada a ação de microorganismos e aos altos índices pluviométricos da floresta tropical, tem-se a produção da liteira que é um forte aliado primário de cobertura e proteção do solo, além de liberar nutrientes minerais (LUIZÃO, 2007).

Os agricultores relatam ser um solo homogêneo: “A terra é só de um jeito, não tem lugar melhor pra plantar”. Com essa fala, os agricultores relatam que a o plantio se diferencia pelo modo como é realizado. Apesar de estarem em um mesmo ecossistema (terra firme) e disponibilizarem praticamente dos mesmos recursos naturais, as comunidades adotam diferentes formas de manejo em relação ao plantio e o tempo de pousio. A diferenciação desse manejo pode influenciar diretamente na qualidade produtiva dos agricultores. A produção da comunidade 2 (Sol Nascente) demonstra ser mais “avançada” do que a produção da Comunidade 1 (Buçuzal). A diversidade frutífera entres os terrenos de roça e capoeira, também se demonstra maior na Comunidade 2.

**Quadro 3.** Manejos identificados nas comunidades de terra firme no médio Amazonas, município de Urucará (AM).

<b>Comunidade 1</b>	<b>Comunidade 2</b>
Mata primária	Mata primária
Capoeira de 3 anos+	Capoeira de 15 anos +
1º ano de roça	1º ano de roça
1º ano de capoeira	Pousio de 1 ano

Elaboração: A autora (2023).

As plantações sistemáticas (pensadas e planejadas, como a roça) geralmente são desenvolvidas distante da sede comunitária, onde os moradores denominam “centro”. É possível observar que a plantação da comunidade 1 da terra firme é realizada em área de vegetação secundária, onde o histórico de uso da terra era o pastoreio (Figura 8). Na comunidade 2 (Figura 9) é possível observar que a roça é desenvolvida em um área recém aberta e preparada, localizada no “centro”. Em ambas comunidades (1 e 2) as áreas agrícolas são afastadas da sede comunitária e se concentram em áreas mais elevadas e distantes. Na comunidade 2 as plantações sistemáticas acontecem apenas nos “centros”, diferente da comunidade 1. Em decorrência desse contexto, o histórico de uso apontado pelos agricultores é sempre a mata primária. Em alguns casos houve a tentativa de plantar banana ou coco, no entanto sem sucesso. Na comunidade 1, houve a tentativa de projetos de plantio para açaizeiro e guaranazeiro mas ambos não deram certo. Dessa forma, os agricultores de ambas as comunidades alegam que a roça, “é a que da mais

certo”.

**Figure 8.** Compartimentação da vegetação: 1 – 1º ano de roça (após pousio de 3 anos); 2- vegetação secundária, com resquícios de pastagem, onde foi abandonado o açaizeiro (*Euterpe oleracea*); 3- mata primária.



**Foto:** CORRÊA (2022).

**Figure 9.** 1- Primeiro plantio de roça (com alguns pés de guaraná); 2- Capoeira de 15-20 anos. Ambos em área de terra firme com Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

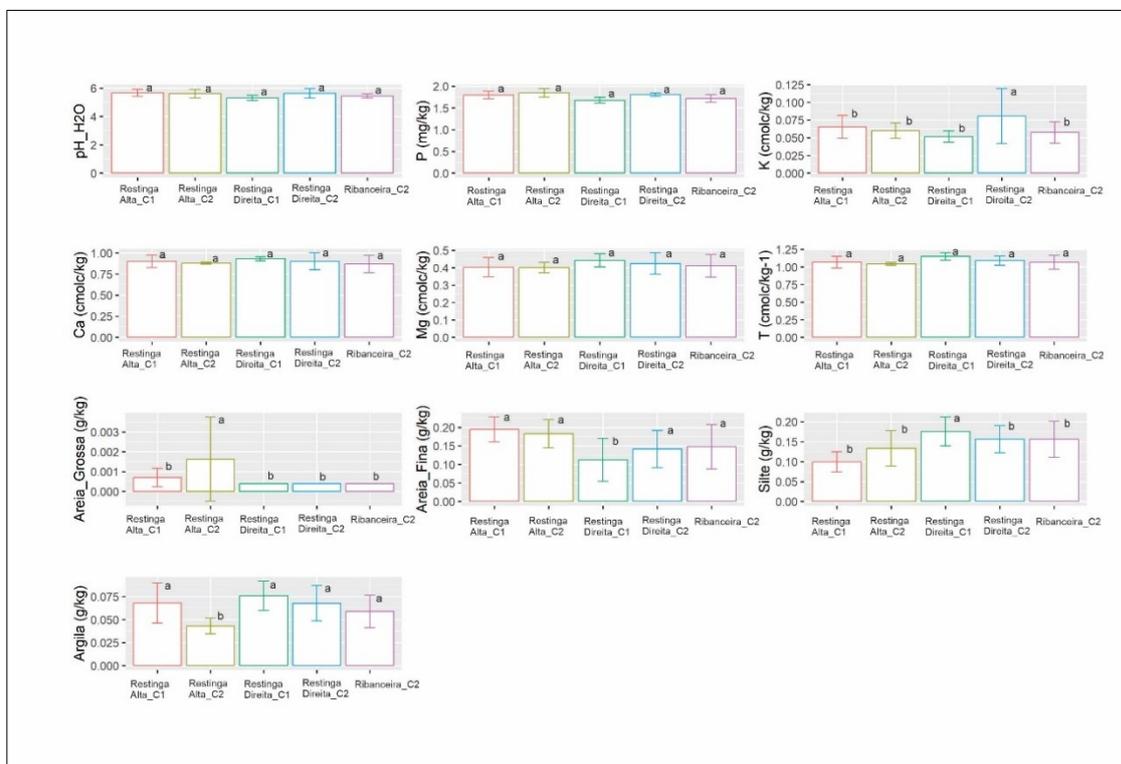


**Foto:** CORRÊA (2022).

### 3.3. Classificação de uso e atributos dos solos

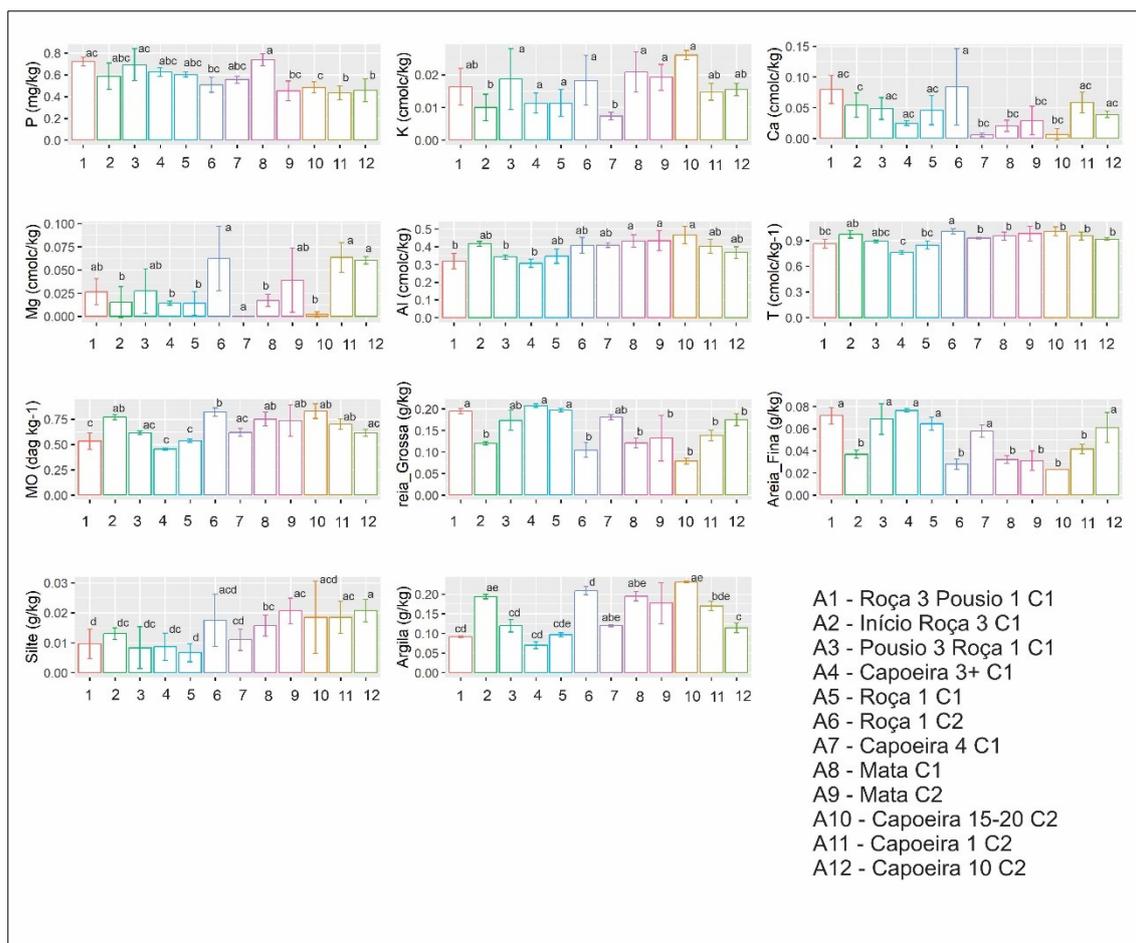
Ao total foram amostrados 15 ambientes, com amostra de 0-20 cm. Na várzea foram considerados restinga alta, restinga direita e ribanceira em comunidade 1 (C1) e comunidade 2 (C2) (Figura 10). Na terra firme foram considerados Roça de 3 anos seguido para o pousio de 1 ano (A1), Início da roça após 3 anos de pousio (A2), Pousio de 3 anos seguido de roça de 1 ano (A3), Capoeira com 3 anos + (A4), Roça de 1 ano (A5 e A5), Capoeira de 4 anos (A7), Mata primária (A8 e A9), Capoeira de 15-20 anos (A10), Capoeira de 1 ano (A11) e Capoeira de 10 anos (A12) (Figura 11). Na várzea foram identificados ambientes naturais e sazonais de uso agrícola. Na terra firme, foram identificados ambientes manejados em função do plantio da roça e do guaraná.

**Figura 10.** Valores médios de variáveis selecionadas dos solos de ambiente restinga alta, restinga direita e ribanceira, várzea do médio rio Amazonas



**Fonte:** Coleta de Campo dos autores (2022). **Legenda:** pH em H<sub>2</sub>O; P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – Magnésio; T – Capacidade de troca de cátions a pH 7,0; Areia Grossa; Areia Fina; Silte e Argila.

**Figura 11.** Valores médios de variáveis selecionadas dos solos de sistema roça, capoeira e mata primária, terra firme do médio rio Amazonas



**Fonte:** Coleta de Campo dos autores (2022). **Legenda:** P – fósforo; K – potássio; Ca – cálcio; Mg – Magnésio; Al- Alumínio; T – Capacidade de troca de cátions a pH 7,0; MO – Matéria Orgânica; Areia Grossa; Areia Fina; Silte e Argila.

Dentre os elementos essenciais para a relação solo-planta, os gráficos da unidade de várzea (Figura 10) não apresentaram muitas diferenças entre os ambientes. Os teores de P, Ca e Mg não variaram em nenhum dos ambientes apresentando níveis de 2,0, 1,0 e 0,5 mg/kg. O potássio apresenta o maior teor na restinga direita da Comunidade 2, chegando a 0,125 mg/kg considerado alto. A CTC não apresentou mudança de teor em nenhum dos ambientes, apresentando valor de 1,25 cmolcc/kg<sup>-1</sup> (Figura 10) e sendo considerada média, apresentando boas condições de fertilidade do solo alto (SOBRAL et al., 2015)

Diante das condições de plantio, os agricultores da várzea indicam que o ambiente de restinga alta é “bom” para o plantio, e a ribanceira é indicada como ambiente “muito bom”. Os agricultores locais ainda relatam que o lado direito das comunidades “enche primeiro” e é onde se obtém a melhor produtividade da roça. Os cultivos mais comuns além da roça, são o da banana, melancia e jerimum. A melancia é plantada principalmente na ribanceira, por atingirem um ponto de colheita muito rápido, principalmente após a cheia onde os solos foram renovados e estão enriquecidos com nutrientes. As bananas geralmente são plantadas na restinga alta devido a sazonalidade do rio, ao tempo de crescimento e o ponto de colheita.

Portugal (2009) estudando Neossolos Flúvicos do rio Juruá, destaca que muitas vezes a inundação periódica e a variação do lençol freático podem proporcionar o intemperismo de minerais primários, onde parte dos íons é retirado do sistema pela água, especialmente o K devido sua alta mobilidade e solubilidade. Para os Neossolos Flúvicos estudados neste trabalho, os valores de K na várzea são relativamente altos em comparação aos demais nutrientes. Quanto as variáveis físicas, na comunidade 2 a areia grossa apresentou o maior teor com mais de 3 g/kg na restinga alta enquanto a argila o menor teor 50 g/kg (Figura 10) Na comunidade 1, no ambiente de restinga direita a areia fina apresentou o menor teor com 15 g/kg e o silte o maior, 20 g/kg. Em relação a areia grossa o ambiente que apresenta o maior teor é a restinga alta, na Comunidade 2. Os resultados além de serem características físicas dos solos de várzea, podem ser atribuídos ao processo de sedimentação, uma vez que as partículas de maiores diâmetros decantam primeiro (FERREIRA et al., 1999).

Os sistemas agrícolas encontrados na várzea constituem cultivos de espécies anuais ou bianuais, em consórcio ou monocultivos, além de sistemas agroflorestais ou cultivos mistos em quintais. Essas áreas de cultivo são manejadas com “tecnologia” baseada no conhecimento tradicional que, possibilita ultrapassar as limitações de uso, produzindo um agroecossistema praticamente desprovido de insumos (SOUZA, 2009). Ao serem questionados sobre as ferramentas e o preparo do solo utilizado para o desenvolvimento das plantações, a maioria dos agricultores alega utilizar ferramentas manuais e em alguns casos (quando dispõem) roçadeira e motosserra. Para o preparo do

solo, os agricultores afirmam utilizar o plantio direto. Alguns agricultores relataram o uso do esterco de búfalo (espécie frequente nos lagos de várzea) ou resíduos vegetais de munguba (*Pachira aquática*). O material orgânico presente na várzea é consequência de processos de produção *in situ* (principalmente pelo fitoplâncton) e nas margens (pelas macrófitas), da decomposição deste material, do material presente nas florestas inundáveis e por último da diluição do material orgânico transportado pelo rio. Os teores de MO são variáveis e geralmente dependentes da proximidade do rio Amazonas (AMORIM et al., 2009).

Ainda há uma diferenciação em relação a margem em está localizada a restinga alta. Para os agricultores locais, as restingas da margem direita são melhores para o plantio, “a roça dá mais rápido”. Essa questão pode associada ao relevo original, e ao fluxo do rio. Dessa forma, mesmo em relevos suaves, existe um fluxo contínuo imperceptível de partículas na direção ao talude (FONSECA, 1999). Do ponto de vista geomorfológico, o lago possui uma margem de sedimentação e outra de erosão, por estar em contato direto com o rio Amazonas.

No caso da comunidade estudada, a margem de erosão é a margem direita (restinga alta direita) e a margem de deposição (ribanceira). Nos lagos de águas brancas, os teores de matéria orgânica são variáveis e geralmente dependentes da proximidade do rio Amazonas. Os mais próximos têm tendência a apresentarem menores concentrações de carbono orgânico do que os mais distantes do curso principal, isto está relacionado ao maior aporte de material mineral carregado pelo rio Amazonas (AMORIM et al., 2009).

Considerando os principais cultivos da várzea do médio amazonas (mandioca, melancia e banana) há recomendações técnicas que seguem os procedimentos adotados e as características dos solos encontrados. As recomendações técnicas da EMBRAPA (DIAS et al., 2004) para o cultivo da mandioca em área de várzea, por exemplo, necessita-se somente de capina e/ou roçagem. Se o agricultor dispuser de mão-de-obra antes da inundação, recomenda-se a capina e/ou roçagem como alternativa de diminuição ou a quase dispensa do preparo após a cheia, reduzindo os custos de produção em até 12 dias de serviços manuais. Recomenda-se o plantio logo após a descida das águas nas várzeas

altas. Uma alternativa a partir de DIAS et al (2004), para diminuir o desgaste e incidência de doenças, é o plantio consorciado entre mandioca, milho e o feijão caupi, onde há o aumento da densidade de plantio e redução do espaçamento. Para a melancia, recomenda-se terrenos com boa exposição à radiação solar, com fertilidade adequada, com ao menos 1 metro de profundidade, textura média (franco-arenoso ou areno-argiloso) e pH entre 5,5 e 6,5, e a saturação por bases deve estar entre 60 a 70 % (LEITE et al., 2019). Em relação em banana, as recomendações destacam que é necessário fazer a rotação das áreas de cultura, pois nas áreas de várzea é comum a bactéria *Ralstonia solanacearum*. Dessa forma, os novos bananais estão constantemente sujeitos ao ataque do patógeno, uma vez que os restos da cultura a montante são carregados pelos rios e facilmente atingem o novo plantio. O plantio deve ser feito, preferencialmente, na várzea alta, que dispensa a construção de canais de drenagem e demora mais para ser inundada (GASPAROTTO, 2004).

Em comparação ao uso do solo da terra firme, e ao sistema de roça e capoeira utilizado pelos agricultores locais, é possível observar que maior variação entre os valores. Os teores de fósforo encontrados nas parcelas variaram de 2,57 a 4,1 mg/kg<sup>-1</sup> para as roças e de 1,74 a 3,23 mg/kg<sup>-1</sup> para as capoeiras. Esses valores evidenciam a escassez de P nos solos de terra firme da Amazônia, e situação exatamente na ordem dos Latossolos (SMYTH, 1996; ALFAIA e SOUZA, 2002; SOARES, 2007). Para as matas primárias, o teor de P variou entre 1,8 e 4,5 mg/kg<sup>-1</sup>, sendo o maior valor da mata primária da comunidade 1. Considerando a classe textural dos Latossolos, os níveis de P se encontram baixos (SOBRAL et al., 2015). Para K os teores variaram entre 12 a 17 cmolc/kg<sup>-1</sup> para as roças e 6,33 a 24 cmolc/kg<sup>-1</sup> para as capoeiras. Nas matas primárias os teores variaram em 19,33 e 17,66 cmolc/kg<sup>-1</sup>. O teor de potássio das roças em comparação as capoeiras, pode apresentar significativa alteração em decorrência da disposição de cinzas produzida pela queima (RIBEIRO et al., 2017).

Os teores de cálcio para as roças, variaram entre 0,12 a 0,18 cmolc/kg<sup>-1</sup>. As capoeiras apresentaram teores variando entre 0,01 a 0,15 cmolc/kg<sup>-1</sup> e a mata com 0,07 a 0,048 cmolc/kg<sup>-1</sup> (Figura 11). Em todas as parcelas, os teores são considerados baixos (SOBRAL et al., 2015). Apesar de ser uma característica dos Latossolos da região, em

estudo sobre nutrientes de solo em floresta de terra firme cortada de forma seletiva. Ferreira et al (2001) constataram que a diminuição de cálcio em áreas bem florestadas pode ser ocasionada pela retirada de cálcio pelas raízes. Quanto aos teores de Mg, estes apresentaram comportamento semelhante ao Ca, as roças apresentaram teores entre 0,05 a 0,1  $\text{cmolc/kg}^{-1}$ , de 0 a 0,16  $\text{cmolc/kg}^{-1}$  para as capoeiras e 0,04 a 0,07  $\text{cmolc/kg}^{-1}$  para mata primária (Figura 11). Para as roças e a mata primária, os valores são considerados baixos, e para as capoeiras são considerados de baixo a médio (SOBRAL et al., 2015). Possivelmente, o tempo de pousio pode contribuir para aumento de Mg no solo estando relacionado com a MO destes solos (SOARES, 2007).

Todas as parcelas apresentam teores considerados “altos” de  $\text{Al}^{3+}$  para o sistema de roça foi de 1,2 a 1,42  $\text{cmolc/kg}^{-1}$ , de 1,03 a 1,94  $\text{cmolc/kg}^{-1}$  para o sistema de capoeira e de 1,73 a 1,75  $\text{cmolc/kg}^{-1}$  para mata primária (Figura 11). (SOBRAL et al., 2015). As maiores médias foram apresentadas nos ambientes A8, A9 e A10, respectivamente sendo mata primária e capoeira de 15/20 anos. Em relação as roças, o maior teor foi encontrado na área A5 correspondendo a roça de 1 ano da C1. Ocasionalmente, os maiores teores de Al se concentram nas áreas que apresentam altos teores de MO. Nota-se, expressiva produção de biomassa sobretudo nos sistemas com espécies nativas ou sua predominância, fortalecendo a teoria de que essas espécies têm estratégia de otimização dos recursos em ambiente com elevada acidez, tal como a complexação do  $\text{Al}^{3+}$  pela MOS (FREITAS et al., 2013).

Para a CTC (pH 7) as roças apresentaram valores entre 6,77 a 7,83  $\text{cmolc/kg}^{-1}$ , e as capoeiras apresentaram valores de 4,76 a 9,18  $\text{cmolc/kg}^{-1}$ , e nas matas de 7,98 a 8,69  $\text{cmolc/kg}^{-1}$  (Figura 1). Os menores teores foram observados na área A4 (Capoeira de 3 anos) com teor de 4,76  $\text{cmolc/kg}^{-1}$ . Esses valores podem ser considerados de baixos a médios (SOBRAL et al., 2015). É possível observar que o sistema adotado pelos agricultores locais facilita a decomposição da matéria orgânica. Sem revolvimento, o manejo do solo proporcionou pouca alteração na MOS (FREITAS et al., 2013).

Nas roças o teor de areia grossa variou entre 0,40 a 0,49  $\text{g/kg}^{-1}$ , a areia fina de 0,11 a 0,44  $\text{g/kg}^{-1}$ , silte de 0,02 a 0,03  $\text{g/kg}^{-1}$ , e argila de 0,32 a 0,46  $\text{g/kg}^{-1}$  (Figura 11). Nas

capoeiras os teores de areia grossa variaram entre 0,20 a 0,61, areia fina de 0,10 a 0,19  $\text{g/kg}^{-1}$ , silte entre 0,02 a 0,05  $\text{g/kg}^{-1}$  e argila de 0,17 a 0,70  $\text{g/kg}^{-1}$ . Para as parcelas de mata os teores de areia grossa apresentaram variação entre 0,32 a 0,36  $\text{g/kg}^{-1}$  e para areia fina 0,74 a 0,77  $\text{g/kg}^{-1}$ . Silte e argila, apresentaram variação entre 0,03 a 0,04  $\text{g/kg}^{-1}$  e 0,51 a 0,56  $\text{g/kg}^{-1}$  respectivamente. As áreas A1, A4 e A5 apresentam os maiores teores de areia grossa e areia fina. As A5, A7 e 12 também apresentam teores semelhantes de areia fina. Os teores de argila podem variar seguindo de uma textura média, com teor de argila no horizonte B, variando de 15 a 35%, de textura argilosa variando de 35 a 60% e textura muito argilosa com teor maior que 60% (Figura 11). O conteúdo de silte nas terras firmes é geralmente baixo, sendo menor que 8% (VIEIRA, 1988).

A Matéria Orgânica (MO) apresentou variação entre 3,14 a 4,27 dag/kg para as roças, de 1,85 a 5,81 dag/kg para as capoeiras e 4,68 a 4,73 dag/kg para a mata primária (Figura 11). O menor percentual se apresentou na área A4 – capoeira de 3 anos +, e o maior na área A10 – capoeira de 15/20 anos. Durante o período de pousio, vegetação secundária lenhosa (capoeira, juquirá ou quisasa) se apodera das roças “abandonadas” temporariamente, acumulando nutrientes na biomassa das árvores, restituindo ao solo a porosidade e as outras características da estrutura física degradadas pelo cultivo e aumentando a MO do solo (FEARNSIDE, 1989). Durante esse tempo, os agricultores buscam uma nova parcela de terra para o plantio.

A terra firme, por demonstrar um solo “homogêneo”, na avaliação dos agricultores, depende do modo como é realizado o plantio. Os agricultores relatam que: “A terra é só de um jeito, não tem lugar melhor pra plantar”. Com o decréscimo da fertilidade e o não uso de fertilizantes e corretivos, esse solo é, na maioria das vezes, abandonado após três anos de cultivos sucessivos, surgindo no local uma floresta secundária com pouca diversidade de plantas (DUKE & BLACK, 1953 apud PLACIDO, 2007). O manejo adotado pelos agricultores, como o período do “descanso” pelo pousio das áreas, o deixar encapoeirar e a conversão de áreas em quintais agroflorestais ou sítios, contribuem para a manutenção do sistema ambiental em que estão inseridos (LOPES et al., 2021).

Com o corte e a queima da mata nativa para sua utilização na agricultura ou pasto,

há um aumento da fertilidade do solo, porém, esse aumento é transitório. Estudos sobre o sistema de roça e capoeira em terra firme verificaram que Ca, Mg e K apresentaram redução de 50% dos seus valores máximos aos 23, 15 e 5 meses após a queima, respectivamente; o contrário ocorreu com o Al trocável, que aumentou na mesma proporção após 33 meses (CRAVO & SMITH, 1997 apud PLACIDO, 2007). Estes solos são bastante intemperizados possuindo baixos teores de nutrientes, porém, com boas características físicas e hídricas (MARTINS et al., 2009). Com isso se demonstram solos muito profundos e em avançado estado de intemperismo (SCHAEFER et al., 2017).

Diante das condições de baixa fertilidade do solo, o cultivo da mandioca e do guaraná (principais espécies cultivadas), se faz necessário reaver algumas questões. Em nota informativa sobre os cultivares da mandioca (XAVIER et al., 2006) destacam que as culturas anuais da espécie contribuem para erosão do solo, provocada pela temporada de chuvas. Esta perda se deve ao crescimento inicial lento, permanecendo o solo desprotegido por um longo período. Devido principalmente ao espaçamento e pelo movimento do solo provocado por capinas necessárias nas duas primeiras fases de desenvolvimento da cultura, correspondendo aos 90 dias do plantio. Em áreas levemente onduladas, recomenda-se o aumento da densidade de plantio.

Em relação ao guaraná (*Paullinia cupana var. sorbilis*), é recomendado que seja plantada em áreas de capoeira, em solos de textura “pesada” (Latosolo mais argilosos) com boas propriedades físicas. Quando não há condição de uso mecânico e adubo agrícola, como é o caso da agricultura local, recomenda-se fazer a manutenção dos restos vegetais resultante da capina sobre o solo na área de plantio, podendo, nos meses de junho a outubro (verão “Amazônico”) coloca-los ao redor das plantas, tendo o cuidado de não encostar no tronco (IDAM, 2013) Suas principais vantagens são: incorporação de matéria orgânica no solo, controle da erosão, aumento da umidade do solo e conseqüentemente a redução da temperatura, redução no número de capinas, diminuição das quantidades de nutrientes a serem aplicados e aumento do peso dos frutos e da produtividade (IDAM, 2013).

Para a manutenção e melhoramento dos ambientes, Luizão (2007) recomenda três adoções práticas:

1. enriquecimento das capoeiras (especialmente com espécies madeireiras e/ou frutíferas);
2. implantação de novos sistemas agrícolas com o uso da biomassa, sem queima;
3. implantação de sistemas agroflorestais (SAFs) diversificados, com espécies nativas.

A prática de pousio que dá origem as capoeiras, pode ser considerado como uma boa prática para a manutenção do solo. No entanto, ainda se faz necessário, que os agricultores locais disponham de auxílio técnico e os meios de manejo. Os agricultores locais dispunham apenas de ferramentas manuais, roçadeiras e motosserras. De acordo com a metodologia empregada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1999) a aptidão agrícola das áreas analisadas no médios amazonas, se classificam do seguinte modo: “Nível de Manejo A (*primitivo*) - Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo uso tecnológico. Praticamente, não há aplicação de capital para o manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal, com implementos agrícolas simples.”

#### 3.4. Análise de componentes principais – Unidade Várzea e Terra firme

Os dois primeiros eixos da PCA explicaram 85,5% da variação nos dados do solo (Figura 2) O primeiro eixo explicou 72,2% da variância e foi positivamente correlacionado com  $Al^{3+}$  ( $R=0,86$ ), MO ( $R=0,61$ ), Areia Grossa ( $R=0,90$ ) e Argila ( $R=0,94$ ) e negativamente com P ( $R= -0,98$ ), K ( $R=-0,80$ ), Na ( $R=-0,64$ ),  $Ca^{2+}$  ( $R= -0,99$ ),  $Mg^{2+}$  ( $R= -0,95$ ), T ( $R= -0,77$ ), Fe ( $R=-0,71$ ), Areia fina ( $R= -0,72$ ), e Silte ( $R= -0,91$ ).

O segundo eixo da PCA explicou 13,3% da variação de dados e foi positivamente correlacionado com P ( $R= 0,05$ ), K ( $R= 0,37$ ), Na ( $R=0,46$ ),  $Mg^{2+}$  ( $R=0,05$ ),  $Al^{3+}$  ( $R=0,45$ ), T ( $R=0,60$ ), MO ( $R=0,75$ ), Fe ( $R= 0,36$ ), Areia Grossa ( $R= 0,23$ ), Silte ( $R= 0,14$ ) e Argila ( $R= 0,03$ ) e negativamente com pH – H<sub>2</sub>O ( $R= -0,24$ ),  $Ca^{2+}$  ( $R= -0,009$ ) e Areia fina ( $R= -0,31$ ). A análise multivariada separou em cinco grupos os usos da terra, de acordo com as características de fertilidade do solo. É possível observar que os solos correspondentes a várzea está mais relacionada aos valores das variáveis de qualidade do

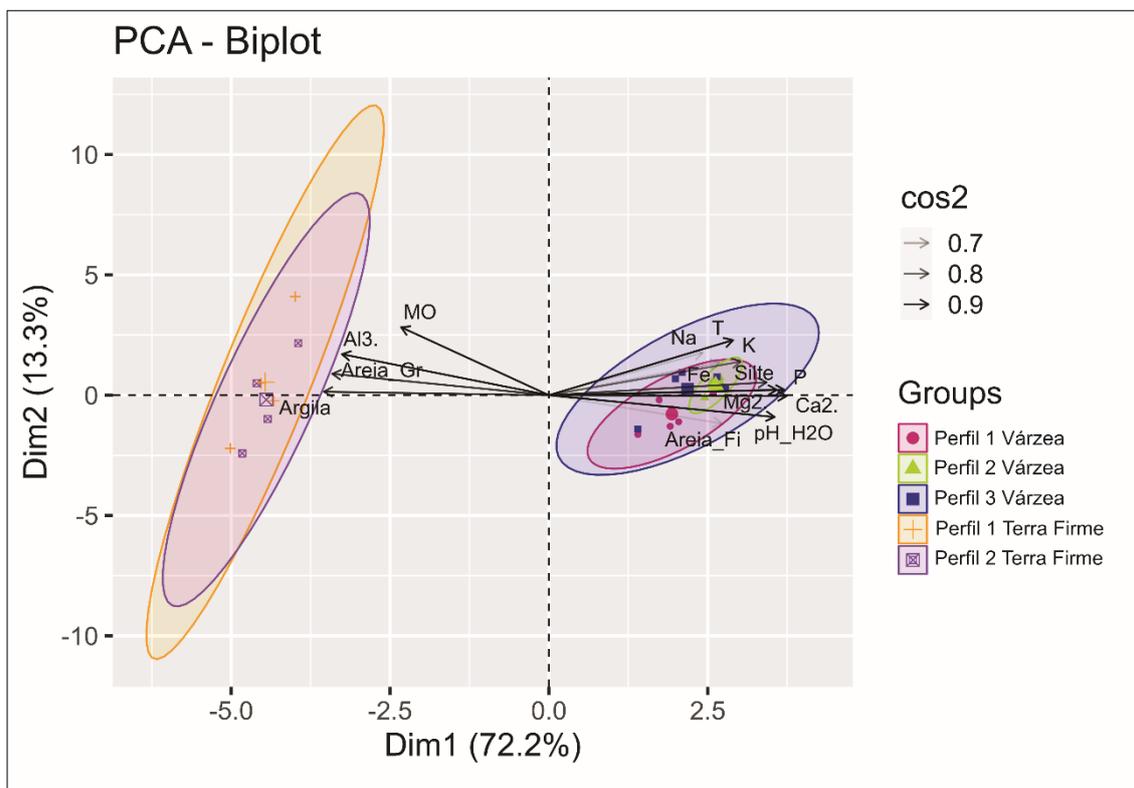
solo, enquanto os solos de terra firme se relacionam positivamente apenas com MO, Al, Areia grossa e argila. (Tabela 3).

O perfil 3 da várzea, identificado como ribanceira é o que mais apresenta abrangência das variáveis de acordo com o gráfico (figura 12). Na terra firme, o perfil 1 apresenta maior relação com as variáveis em destaque. Observando os valores da tabela (Tabela 3) é possível observar que apesar da MO apresentar maior valor na várzea, ela está mais correlacionada aos perfis de terra firme. Ainda é possível notar que o Ca apresentou correlação negativa nos dois sistemas, no entanto na terra firme a relação negativa é muito maior, assim como pH em H<sub>2</sub>O

**Tabela 3.** Variáveis selecionadas para os perfis e seus respectivos valores na Análise Multivariada

Variáveis	Eixo	
	1	2
pH_H <sub>2</sub> O	-0.9446	-0.2412
P	-0.9855	0.0597
K	-0.8025	0.3706
Na	-0.6434	0.4687
Ca <sup>2+</sup>	-0.9944	-0.0093
Mg <sup>2+</sup>	-0.9536	0.0593
Al <sup>3+</sup>	0.8654	0.4527
T	-0.7703	0.6083
MO	0.6181	0.7509
Fe	-0.7144	0.3605
Areia Grossa	0.9060	0.2358
Areia Fina	-0.7244	-0.3137
Silte	-0.9108	0.1421
Argila	0.9408	0.0383

**Figura 12** Gráfico biplot – análise multivariada- representando os solos e ambientes a partir da coleta por abertura de trincheiras.



**Fonte e elaboração:** Os autores (2023).

### 3.5. Estoque de carbono

O conhecimento da variabilidade e espacialização dos estoques de carbono no solo (ECS) é fundamental para a caracterização e monitoramento de uma dada área em relação à qualidade do solo. Em estudo sobre o estoque de carbono e os componentes da paisagem, Oliveira et al (2015) atribuem a diversos fatores como relevo, cobertura vegetal, uso e classes de solos, para mobilização e disponibilidade de carbono.

A partir dos dados de Ds e MO foi possível observar que na várzea, os maiores teores para o estoque de carbono encontram-se no Neossolo Flúvico Tb Eutrófico gleisólico, com  $61,20 \text{ mg C.g}^{-1}$  e no Neossolo Flúvico Tb Eutrófico Cambissólico com Gleissólico com  $50 \text{ mg C.g}^{-1}$ , ambos correspondentes ao ambiente de ribanceira, com o maiores teores nas profundidades entre 30 - 80 cm. Oliveira et al (2013) afirma que o

Neossolo Flúvico valores em função dos teores de argila mais baixos nos horizontes superficiais. Porém, sua posição na paisagem condiciona a um acúmulo razoável de carbono. Os valores de CO podem indicar retardamento no processo de decomposição da matéria orgânica durante um período do ano, decorrente das inundações sazonais (PORTUGAL, 2009; MAGALHÃES e GOMES, 2013). Os dados de densidade indicam que os Neossolos Flúvicos identificados não se encontram na faixa de densidade crítica proposta por Reichert et al(2003) onde estabelece valores entre 1,70 a 1,80 Mg m<sup>-3</sup> para classe textural de franco-arenosos.

Na terra firme, os valores de CO apresentam os maiores teores na camada superficial e subsuperficial. No Latossolo Amarelo distrófico há acúmulo de 72,15 dag/kg de CO na camada superficial de 0-7cm. O Latossolo Vermelho Amarelo distrófico, apresenta um teor bem menor de CO, com 26,62 dag/kg na camada superficial. Apesar de ambos os solos estarem sob vegetação nativa, o Latossolo Vermelho foi identificado em relevo fortemente ondulado, podendo influenciar na quantidade de CO a partir do processo de erosão e lixiviação desse solo.

**Tabela 4.** Valores de CO, Ds e Estoque de Carbono

Solo	Prof (cm)	CO (g.kg <sup>-1</sup> )	Ds (kg.dm <sup>-3</sup> )	e (cm)	Est C (mg.ha <sup>-1</sup> )
<b>Neossolo Flúvico Tb eutrófico</b>	0-12	2,49419954	1,23	12	3,681438515
	12 -- 27	7,65661253	1,21	15	13,89675174
	27 -- 40	3,3062645	1,46	13	6,275290023
	40 -- 61	1,62412993	1,28	21	4,365661253
	61 -- 74	2,26218097	1,25	13	3,676044084
	74 -- 93+	3,07424594	1,38	19	8,060672854
<b>Neossolo Flúvico Tb eutrófico Cambissólico</b>	0 -- 12	5,39443155	1,43	12	9,256844548
	12 -- 24	4,11832947	1,33	12	6,572853828
	24 -- 32	5,62645012	1,42	8	6,391647332
	32 -- 78	3,3062645	1,38	46	20,98816705
	78 -- 100+	2,32018561	1,33	22	6,788863109

<b>Neossolo Flúvico Ta Gleissólico</b>	0 -- 8	6,09048724	1,32	8	6,431554524
	0 -- 18	1,39211137	1,35	10	1,879350348
	18 -- 43	5,39443155	1,34	25	18,07134571
	43 -- 85	5,62645012	1,28	42	30,24779582
	85 -- 95	3,65429234	1,25	10	4,567865429
<b>Latossolo Amarelo distrófico</b>	0 --7	72,1577726	0,87	7	43,94408353
	7-- 35	17,9234339	0,93	28	46,67262181
	35 -- 62	11,9489559	1,06	27	34,19791183
	62 -- 90+	5,10440835	0,93	28	13,29187935
<b>Latossolo Vermelho Amarelo distrófico</b>	0 -- 8	26,6241299	0,88	8	18,74338747
	8 -- 47	15,0812065	1,07	39	62,93387471
	47 -- 70	7,19257541	1,17	23	19,35522042
	70 -- 100	3,82830626	1,06	30	12,17401392

A MOS é afetada pelo aporte, a decomposição e a qualidade da serapilheira depositada, determinando um estado de equilíbrio dinâmico entre entradas e saídas de carbono e nutrientes no solo florestal (LOSS et al., 2012; BRAGA et al.). A Ds para os Latossolos varia entre 0,87 a 1,17 g.cm<sup>-3</sup>. O Latossolo Vermelho apresenta aumento da densidade conforme profundidade do solo (Tabela 4).

### 3.6. Problemática social

Nas comunidades de várzea, é possível observar o dinamismo em que a paisagem se modifica. As atividades agrícolas, principal foco deste trabalho, são realizadas sem nenhum tipo de manuseio (mecânico ou animal) do solo. Além disso não há uso de fertilizantes ou insumos agrícolas. Em relatos sobre o histórico de uso das comunidades, agricultores locais relatam que no passado, a comunidade “não alagava”, "A terra era diferente, colhia mais coisa. Tinha mais planta” ou "Antigamente o plantio e a variedade era maior, e tinha mais arvore". As comunidades se caracterizam como um sistema completo de várzea, onde há várzea alta e baixa, baixio, pasto e floresta. Os relatos dos agricultores locais refletem o processo de sedimentação e erosão do rio Amazonas que influencia diretamente o lago da comunidade, e o aumento do uso das áreas de pastagem, induzindo o aumento de animais e diminuição das árvores.

As dificuldades relatadas também podem ser associadas a esses processos (dinâmica fluvial e criação de pasto) e ainda a falta de manejo técnico ou ferramentas mecânicas para o trabalho. Dentre as dificuldades a principal relatada pelos agricultores foi a cheia de 2021. Como dito em tópicos anteriores, os agricultores acreditam que a terra “aumentou” e a o processo de enchente ocorreu duas vezes seguidas, reduzindo o tempo de colheita e cultivo das áreas. Os agricultores locais também relatam que o gado atrapalha pois falta espaço para o plantio. Algumas vezes o boi ultrapassa certos limites e acaba passando sobre as plantações. Em relação a algumas espécies, os agricultores relatam ter tentado espécies como açaí (*Euterpe oleracea*), café (*Coffea arabica*) e laranja (*Citrus × sinensis*). O açaí demonstra muita adaptabilidade as várzeas do estuário do rio Amazonas, no entanto essas plantações apresentam um manejo adequado, o que possivelmente não ocorreu na várzea do médio Amazonas até então em discussão (NOGUEIRA et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2019).

Ao contrário da várzea, a terra firme é referida a partir do solo de baixa produtividade, que não favorece o crescimento das plantas, ou pela dificuldade de acesso às roças, que demoram mais tempo para serem colhidas. A mandioca somente está pronta para ser colhida após nove meses (ALENCAR, 2005).

Sobre o histórico de uso da áreas de cultivo, os agricultores relatam que a princípio algumas áreas eram pasto (comunidade 1) e a localidade do centro era floresta primária, onde atualmente os agricultores fazem “rodizio” entre capoeira e roça. A roça da mandioca é citada pelos mesmos como o “plantio que mais dá certo”. Nas duas comunidades, os agricultores relataram tentar diversas espécies frutíferas como laranja, banana, cupuaçu e até mesmo açaí, no entanto nenhuma desses cultivos foi bem-sucedido. Em média as áreas de plantação têm 100hec, e em alguns casos os agricultores dividem com familiares ou outros comunitários, no entanto sempre cultivando a mesma espécie (mandioca/guaraná). As principais dificuldades citadas é falta de incentivo para o plantio, como adubo e maquinário. Em ambas as comunidades, os agricultores relatam realizar o plantio direto sem agregar nenhum tipo de insumo ou técnica mais elaborada. Além do adubo e do maquinário, que foram relatados como ajuda necessária, os agricultores ainda relatam que o escoamento da produção é feito com muita dificuldades

pois os plantios estão localizados distantes da sede comunitária, e conseqüentemente da margem do lago/rio.

#### 4. CONCLUSÕES

1. Os agricultores da várzea são condicionados pela fertilidade natural e o regime de fluvial que conduz diretamente as produções nesta unidade, com isso há uma preferencia em plantar na região de maneira continuada nos mesmos locais. Já na unidade de terra firme, os agricultores são induzidos há uma agricultura itinerante em busca de novos ambientes que apresentem o minimo de fertilidade, como as florestas primárias;
2. Nos solos de terra firme é possível observar a partir dos gráficos, que a MO ao longo da profundidade, é uma das principais variáveis que induz o comportamento de como P, Al e CTC total. Já nos solos de várzea os elementos apresentam muita variação ao longo do perfil
3. Os princípios do etnoconhecimento baseado na percepção dos agricultores locais pesquisados neste trabalho como métodos, técnicas e instrumentos, evidenciaram correlações positivas entre o conhecimento técnico e o tradicional. Nota-se que o sistema de manejo adotado na terra firme, não tem demonstrado mudanças positivas no solo, novamente induzindo ao plantio em outras áreas. Na várzea a interferencia da produção é ocasionada pelo regime fluvial provocado pelo regime fluvial ocasionado por fenomenos específicos (la niña e el niño) além do aumento das pastagens;
4. Na sistemática dos agricultores da várzea os solos e as áreas de plantio são denominadas em função das características morfológicas e da posição no relevo. Na terra firme, a definição é feita a partir do espaço da floresta, onde além da agricultura, são realizadas atividades de extração e coleta.

## 5. REFERENCIAS

ALENCAR, E. F. . Políticas públicas e (in)sustentabilidade social: o caso de comunidades da várzea do Alto Solimões, Amazonas. In: Deborah de Magalhães Lima. (Org.). Diversidade Socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões: perspectivas para o desenvolvimento da sustentabilidade. 1aed. Manaus: IBAMA / Pro várzea, 2005, v. , p. 59-100

Ab'Sáber, A. N. (2010). Zoneamento fisiográfico e ecológico do espaço total da Amazônia Brasileira . Estudos Avançados, 24(68), 15-24. Recuperado de <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10463>  
<https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100004>

ARAÚJO, Júlio César de Lucena ; ANJOS, L. H. C. ; PEREIRA, M. G. . ATRIBUTOS DO SOLO E DISTINÇÃO DE PEDOAMBIENTES PARA AGRICULTURA NA TERRA INDÍGENA MBYA EM UBATUBA (SP). Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso) , v. 33, p. 1765-1776, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832009000600025>

ALVES, R. C. ; TRES, A. ; SOARES, R. V. ; WENDLING, W. T. ; TETTO, A. F. . Classificação climática para o estado do Amazonas segundo as zonas de vida de Holdridge. AMAZONIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES / REVISTA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS , v. 62, p. 1-12, 2019. <https://doi.org/10.22491/rca.2019.3095>

ALVES, R. N. B. . Características da agricultura indígena e sua influência na produção familiar da Amazônia. Documentos. Embrapa Amazônia Oriental , Embrapa, Pará, n.105, p. 1-20, 2001.

ALVES, A. G. C.; MARQUES, J. G. W.; SILVA, I. F.; QUEIROZ, S. B. ; RIBEIRO, M. Caracterização Etnopedológica de Planossolos Utilizados em Cerâmica Artesanal no Agreste Paraibano. Revista Brasileira de Ciência do Solo (Impresso) , Campinas, v. 29, n.3, p. 379-388, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832005000300008>

ALVES, A.G.C.; MARQUES, J.G.W. Etnopedologia: uma nova disciplina? In: VIDAL-TORRADO, P. et al. Tópicos em ciência do solo Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005. V.4, cap.8, p.321-344.

AMORIM, MARCELO ANDRADE ; MOREIRA-TURCQ, PATRÍCIA FLORIO ; TURCQ, BRUNO JEAN ; CORDEIRO, RENATO CAMPELLO . Origem e

dinâmica da deposição dos sedimentos superficiais na Várzea do Lago Grande de Curuai, Pará, Brasil. ACTA AMAZONICA , v. 39, p. 165-171, 2009.  
<https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000100016>

ARAÚJO, A. L.; ROMERO, R. E.; Alves, Ângelo Giuseppe Chaves; FERREIRA, T. O. . Etnopedologia: uma abordagem das etnociências sobre as relações entre as sociedades e os solos. Ciência Rural (UFSM. Impresso) , v. 43, p. 854-860, 2013.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000500016>

BEZERRA, J. ; FUNARI, PEDRO PAULO ABREU ; KUYPER, T. W. . Solos Amazônicos e suas representações e seus contextos históricos. Revista de História da Arte e Arqueologia (Online) , v. 23, p. 25-47, 2017.

BRAGA, R. M. ; BRAGA, F. A. ; VENTURIN, N. . Carbono orgânico no solo sob mata nativa e florestas plantadas no longo prazo. Pesquisa Florestal Brasileira , 2022.  
<https://doi.org/10.4336/2022.pfb.42e202002121>

BRASIL, E. C. ; CRAVO, M. S. . Interpretação dos Resultados de Análise de Solo. In: MANOEL DA SILVA CRAVO; ISMAEL DE JESUS MATOS VIÉGAS; EDILSON CARVALHO BRASIL. (Org.). Recomendações de Adubação e Calagem para o Estado do Pará. 1ed.Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010, v. 1, p. 43-48.

BRINGEL, Sérgio Roberto Bulcão . Caracterização Química dos Sedimentos de Lagos de Várzeas da Amazonia Central. Piracicaba: ESALQ/USP, 1989 (Tese de Doutorado).

CABIANCHI, Giovana Mendonça. Ciclagem de nutrientes via serapilheira em um fragmento ciliar do rio Urupá, Rondônia. Dissertação (Mestrado em Pós-Graduação em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2010.

CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia fluvial. São Paulo: Edgard Blücher, 1981.

CARVALHO, Ana Cristina ; LIMA, Tatiane Rodrigues ; ASSUNÇÃO, Aldina Gomes de ; LINHARES, Déborah Pereira ; ARAÚJO, Jorge Alberto ; LOBATO, Luiz Cleyton Holanda ; SILVA, Joiada Moreira da ; NUNES, Dorisvalder Dias . Análise das Propriedades Físicas e Químicas em Neossolos Flúvicos do Baixo Madeira. In: 56ª Reunião Anual da SBPC, 2004, Cuiabá-MT. Anais da 56ª Reunião Anual da SBPC, 2004.

CASTRO, A. P. ; FRAXE, T. J. P. ; SANTIAGO, J. ; MATOS, R. B. ; Pinto, I.C. . Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de

várzea no Amazonas. Acta Amazônica (Impresso) , v. 39, p. 279-288, 2009.  
<https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000200006>

Chambers R. Rural appraisal: Rapid, reflexed and participatory. London: Institute for Development Studies; 1992. (Discussão paper, 311).

CARVALHO, A. S. ; REZENDE, M. G. G. ; COSTA, M. S. B. ; FRAXE, T. J. P. . SAZONALIDADE E ADAPTABILIDADE HUMANA NA COMUNIDADE SÃO JOSÉ (CAREIRO DA VÁRZEA, AM). TERCEIRA MARGEM AMAZÔNIA - DOSSIÊ BAIXO AMAZONAS , v. 3, p. 210-224, 2018.

CARVALHO, Ana Cristina ; LIMA, Tatiane Rodrigues ; ASSUNÇÃO, Aldina Gomes de ; LINHARES, Déborah Pereira ; ARAÚJO, Jorge Alberto ; LOBATO, Luiz Cleyton Holanda ; SILVA, Joiada Moreira da ; NUNES, Dorisvalder Dias . Análise das Propriedades Físicas e Químicas em Neossolos Flúvicos do Baixo Madeira. In: 56ª Reunião Anual da SBPC, 2004, Cuiabá-MT. Anais da 56ª Reunião Anual da SBPC, 2004.

CORTES, JOÃO PAULO SOARES DE ; SZLAFSZTEIN, C. F. ; LUVIZOTTO, G. L. . GEOMORFOLOGIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL EM UMA REGIÃO DE INTERESSE ESTRATÉGICO NA AMAZONIA BRASILEIRA. GEOCIÊNCIAS (SÃO PAULO. ONLINE) , v. 39, p. 765-778, 2020.  
<https://doi.org/10.5016/geociencias.v39i03.15077>

CRAVO, M. S.; XAVIER, J. J. B. N.; DIAS, M. C.; BARRETO, J. F. Características, uso agrícola atual e potencial das várzeas no Estado do Amazonas. Acta Amazônica (Impresso) , Manaus-AM, v. 32, n.3, p. 351-365, 2002.  
<https://doi.org/10.1590/1809-43922002323365>

DIAS, M. C. et al. 2004. Recomendações técnicas do cultivo de mandioca para o Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, Circular Técnica n° 23. 24p.

EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos>. Acesso em 26, janeiro de 2023. Djalma Martinhão Gomes de Sousa: LATOSSOLOS.

EMBRAPA, 1988. Clima - Documento digital. Acesso <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>

LVA, R. B. . Agroecossistemas de produção familiar da Amazonia e seus impactos nos atributos do solo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental (Online) , v. 17, p. 1310-1317, 2013.  
<https://doi.org/10.1590/S1415-43662013001200009>

FERREIRA, S. J. F. ; LUIZÃO, F. J. ; MIRANDA, S. Á. F. ; SILVA, Maria Do Socorro Rocha da ; VITAL, Ana Rosa Tundis . NUTRIENTES NA SOLUÇÃO DO SOLO EM FLORESTA DE TERRA FIRME SUBMETIDA À EXTRAÇÃO SELETIVA DE MADEIRA NA AMAZÔNIA CENTRAL. Acta Amazônica , v. 36, p. 59-68, 2006.

<https://doi.org/10.1590/S0044-59672006000100008>

FREITAS, I. C. ; SANTOS, C. V. ; CUSTODIO FILHO, R. O. ; Correchel, Vladia ; SIFINATO, TATIANA ; NASCIMENTO, PAULO CÉSAR DO ; BECK, FÁBIO DE LIMA ; TORNQUIST, CARLOS GUSTAVO ; CAETANO, LUÍS AUGUSTO MARTINS ; FEDRIZZI, THIAGO ZILLES . Percepções Locais Sobre os Solos e seu Uso no Município de Gravataí, RS. REVISTA BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO , v. 39, p. 915-923, 2015.

<https://doi.org/10.1590/01000683rbc20140514>

Filizola, N. ; GUYOT, J L . Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia. Revista Brasileira de Geociências , v. 41, p. 566-576, 2011.

<https://doi.org/10.25249/0375-7536.2011414566576>

FRAXE, T. J. P. . O saber local e os agentes da comercialização na Costa da Terra Nova, no Careiro da Várzea (AM). 2004. (Apresentação de Trabalho/Outra).

GASPAROTTO, Luadir. Cultivo da bananeira para o estado do Amazonas / Luadir Gasparotto. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 79 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistemas de Produção; 1)/ Luadir Gasparotto ... [et al.] Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2004. 79 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Sistemas de Produção; 1)

GOMES, João Bosco Vasconcellos ; CURI, Nilton ; MOTTA, Paulo Emílio Ferreira da ; KER, João Carlos ; MARQUES, João José G S M ; SCHULZE, D G . Análise de componentes principais de atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos do bioma cerrado.. Revista Brasileira de Ciência do Solo , Viçosa, MG, v. 28, n.1, p. 137-153, 2004.

<https://doi.org/10.1590/S0100-06832004000100014>

Guilherme, L. R. G. ; Curi, N. ; SILVA, M. L. N. ; RENÓ, N. B. ; MACHADO, R. A. F. . Adsorção de fósforo em solos de várzea do estado de Minas Gerais. REVISTA BRASILEIRA DE CIENCIA DO SOLO , v. 24, p. 27-34, 2000.

<https://doi.org/10.1590/S0100-06832000000100004>

Guia prático para interpretação de resultados de análises de solos / Lafayette Franco Sobral ... [et al.] - Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015. 13 p. (Documentos / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1953; 206). Disponível em:<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1042994/1/Doc206.pdf>

HOMMA, A. K. O. ; WALKER, R. T. ; SCATENA, F. N. ; CONTO, A. J. ; CARVALHO, R. A. ; FERREIRA, C. A. P. ; SANTOS, A. I. M. . Redução dos desmatamentos na Amazônia: política agrícola ou ambiental? In: HOMMA, A.K.O. (Org.). Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998, v. , p. 120-141.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. - 2. ed., Rio de Janeiro, 2012, 276 p.

IDAM - Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Amazonas. CULTIVO DO GUARANAZEIRO NA AGRICULTURA FAMILIAR DO AMAZONAS. Governo do Estado do Amazonas. Manaus, 2013.

LIMA, H. N.; MELLO, J. W. V.; SCHAEFER, C. E. G. R.; KER, J. C. Dinâmica da mobilização de elementos em solos da Amazônia submetidos à inundação. Acta Amazônica , Manaus - AM, v. 35, n.3, p. 317-350, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672005000300003>

LIMA, Hedinaldo Narciso ; TEIXEIRA, W. G. ; SOUZA, K. W. de . Os solos da paisagem da várzea com ênfase no trecho entre Coari e Manaus. In: Therezinha de Jesus Pinto Fraxe; Henrique dos Santos Pereira; Antônio Carlos Witkoski. (Org.). Comunidades ribeirinhas amazônicas: modos de vida e uso dos recursos naturais. 1ed.Manaus: UFAM, 2007, v. , p. 35-52.

LOSS, A. et al. Carbon and nitrogen content and stock in no-tillage and crop-livestock integration systems in the Cerrado of Goiás State, Brazil. The Journal of Agricultural Science, v. 4, n. 8, p. 96-105, 2012. <http://dx.doi.org/10.5539/jas.v4n8p96>. <https://doi.org/10.5539/jas.v4n8p96>

LOPES, MARCILEIA COUTEIRO ; NODA, H. ; FERMIN, M. E. N. . Os sistemas de manejo dos agroecossistemas do Alto Solimões - Amazonas e sua influência na fertilidade dos solos. RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT , 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.16763>

LEITE, O. C.; FILHO, G. C. M.; SANTANA, W. D.; NASCIMENTO, I. R.; Solos de várzea tropical submetidos ao cultivo de melancia e melão no estado do Tocantins. *Applied Research & Agrotechnology*, Guarapuava- -PR, v.12, n.2, p.121-129, Mai-Ago., 2019. DOI: 10.5935/PAeT.V12.N2.12

LOPES, Elessandra Laura Nogueira ; FERNANDES, Antonio Rodrigues ; RUIVO, Maria de Lourdes Pinheiro ; RODRIGUES, Tarcísio Ewerton ; SARRAZIN, Max . Características Físicas de um GLEISSOLO do rio Guamá sob diferentes sistemas de uso. *Revista de Ciências Agrárias (Belém)* , Belém, v. 42, p. 85-96, 2004.

LIPS, J.M. & DUIVENVOORDEN, J.F. Regional patterns of well drained upland soil differentiation in the middle Caquetá basin of Colombian Amazonia. *Geoderma*, 72:219-257, 1996.  
[https://doi.org/10.1016/0016-7061\(96\)00027-4](https://doi.org/10.1016/0016-7061(96)00027-4)

MORAN, E.F. Adaptabilidade humana - Uma introdução à antropologia ecológica. São Paulo, EDUSP, 1994. 445p. (Coleção Ponta)

MARQUES, Júlio de Souza. Adsorção de fósforo em latossolo e argissolo misturado com carbono pirolisado. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Acre, Curso de Pós-graduação em Agronomia, 2016.

MAGALHÃES, REGIANE CAMPOS ; GOMES, ROSILENE CAMPOS MAGALHÃES . Mineralogia e química de solo de várzea e suas susceptibilidades no processo de terras caídas na comunidade do Divino Espírito Santo-AM. *SOCIEDADE & NATUREZA (UFU. ONLINE)* , v. 25, p. 609-621, 2013.  
<https://doi.org/10.1590/S1982-45132013000300013>

MARTINS, G. C. ; TEIXEIRA, Wenceslau Geraldês ; SOUZA, A. C. G. ; MACEDO, Rodrigo S . Resistência à penetração em cultivos de guaraná sob Latossolo Amarelo Muito Argiloso na Amazônia Central. In: XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2009, Fortaleza-CE. XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Fortaleza-CE: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2009.

NOVAIS, R. F. ; ALVAREZV, Victor Hugo ; BARROS, N. F. ; FONTES, R. L. F. ; CANTARUTTI, R. B. ; NEVES, J. C. L. . Fertilidade do Solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. v. 1. 1017p .

NODA, Hiroshi ; NODA, Sandra Do Nascimento. Agricultura familiar tradicional e conservação da sócio-biodiversidade amazônica. *Interações (Universidade São Marcos)* , Campo Grande, v. 4, p. 55-66, 2003.

Nogueira OL, Figueirêdo FJC, Muller AA. Açaí. Belém: Embrapa Amazônia Oriental; 2005. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4.

PORTUGAL, Arley Figueiredo, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2009. Geoambientes de terra firme e várzea da região do Juruá, noroeste do Acre. Orientador: Luiz Eduardo Ferreira Fontes. Co-Orientadores: João Luiz Lani e Carlos Ernesto G.R. Scheafer.

RIBEIRO, G. A. A. ; F T Villani ; VILLANI, E. M. ; TEIXEIRA, W. G. ; MOREIRA, F. M. S. ; Alfaia, S.S. . Carbono e Nutrientes do Solo em Capoeiras de Diferentes Idades na Comunidade Indígena de Guanabara II, Alto Solimões-Amazonas. Igapó (CEFET-AM) , v. v1, p. 59-66, 2017.

RONQUIM, C. C. . Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. Campinas, SP: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010 (Documento).

RICHERS, Bárbara Tadzia Trautman ; Agricultura migratória em ambientes de várzea na Amazônia Central: Ameaça ou sistema integrado?. Uakari (Belém. Online) , v. 6, p. 27-37, 2010.

SANYAL, S. K.; De DATTA, S. K. Chemistry of phosphorus transformations in soil. *Advances in Soil Science*, New York, v.16, p.1-120, 1991. [https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3144-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3144-8_1)

SOUZA, K. W. ; LIMA, H.N. ; TEIXEIRA, W. G. ; SCHAEFER, C. E. R. G. ; FERNADES FILHO, E. . CARACTERIZAÇÃO DO USO DO SOLO EM DUAS COMUNIDADES DE VÁRZEA DO RIO SOLIMÕES.. In: XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo., 2007, GRAMADO-RS. Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo., 2007.

SOARES, Antonio Edson de Souza. Nutrientes e carbono no solo em áreas com diferentes sistemas de uso e terra na região do Alto Solimões (Benjamin constant- AM). Dissertação de mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, 2006

SANTOS, J. C, (2008). Sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas de uso da terra da agricultura familiar no estado do Acre. 1-182. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SANTOS, R. D. ; LEMOS, R. C. ; SANTOS, H. G.dos ; KER, J. C. ; ANJOS, L. H. C. ; SHIMIZU, S. H. . Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. 6. ed. Viçosa-MG: Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2015. v. 1. 100p .

SARTORI, ADERSON; GENOVEZ, Abel M.. Critérios para Classificação Hidrológica de Solos Tropicais Brasileiros. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011, Maceió. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.

SILVA, A. O. ; SILVA, A. O. ; SANTOS, D. C. R. ; ROSARIO, I. C. B. ; SILVA, H. B. ; RAIOL, L. L. . Da tradição a técnica: perspectivas e realidades da agricultura de derruba e queima na Amazônia. RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT , v. 10, p. 01-09, 2021.  
<https://doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11799>

SOBRAL, L. F. ; BARRETTO, M. C. V. ; ANJOS, J. L. ; SILVA, A. J. . Guia prático para interpretação de resultados de análises de solo. Aracaju - SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015 (Documentos).

SUGUIO, Kenitiro; BIGARELLA, João J. Ambientes Fluviais. (2 edição). Florianópolis, Editora UFPR/Editora UFSC, 1990. 183p

SBCS, Viçosa, 2007. Fertilidade do Solo, 1017p.(eds. NOVAIS, R.F., ALVAREZ., V.H., BARROS, N.F., FONTES, R.L.F., CANTARUTTI, R.B & NEVES, J, C, L.).

VALE JÚNIOR, J. F. ; SOUSA, M. I. L. ; NASCIMENTO, P. P. R. R. ; Cruz . Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento Sustentável. Agro@ambiente Online, v. 5, p. 158-165, 2011.  
<https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v5i2.562>

WILLIAMS, B.J.; ORTIZ-SOLORIO, C.A. Middle American folk soil taxonomy. Annals of the Association of American Geographers, v.71, n.3, p.335-358, 1981. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2562895> Acesso em: 11 jan. 2023

TEIXEIRA, L. B.; BASTOS, J.B. Matéria orgânica nos ecossistemas de floresta primária e pastagem na Amazônia Central, por Leopoldo BritoTeixeira e Joaquim Braga Bastos. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1989. 26p. i1, (EMBRAPA-CPATU , Boletim de Pesquisa, 99).

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G. Manual de métodos de análise de solo. 3. ed. rev. e ampl. - Brasília, DF : Embrapa, 2017

TEIXEIRA, W. G. ; LIMA, H. N. ; PINTO, W. H. ; SOUZA, K. W. ; SHINZATO, E. ; SCHROTH, G. . O Manejo do Solo nas Várzea da Amazônia. In: Ildegardis Bertol, Isabella Clerici de Maria, Luciano da Silva Souza. (Org.). Manejo e

Conservação do Solo e da Água. 1a.ed.Viçosa (MG): Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2019, v. 1, p. 701-728.

TOURINHO, M. M. ; LIMA, R. R. . Várzeas do rio Pará: principais características e possibilidades agropecuárias. Belém: SDI, 1996. 149p .

TRUMBORE, S.E. ; CAMARGO, P. B. de . Soil Carbon Dynamics. In: Michael Keller, Mercedes Bustamonte, John Gash e Pedro Silva Dias. (Org.). Amazonia and Global Change. 1ed.: Geophysical Monograph Series, 2009, v. 186, p. -. <https://doi.org/10.1029/2008GM000741>

XAVIER, J. J. B. N. ; DIAS, Miguel Costa ; BARRETO, João Ferdinando . Mandioca no Estado do Amazonas: Situação,distribuição e considerações técnica.. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2006 (Documento Técnico).

WILLIAMS, B.J.; ORTIZ-SOLORIO, C.A. Middle American folk soil taxonomy. Annals of the Association of American Geographers, v.71, n.3, p.335-358, 1981. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2562895> Acesso em: 11 jan. 2023.

---

## ANEXOS I – QUESTIONÁRIO APLICADO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Contato: Kamila Cunha de Albuquerque  
Telefone: (92) 99464-8999  
E-mail: kamilacunha28@gmail.com

Contato: Guilherme Resende Corrêa  
Telefone: (34) 99123-2740  
E-mail: correasolos@gmail.com

### ROTEIRO DE TRABALHO

Tema: Conhecimentos tradicionais sobre uso do solo no médio Amazonas  
Perfil Social/cultural/Ambiente (como divide, como nomeia, tipos de solo, tipos de cultivo)

#### Identificação

1. Nome
2. Idade
3. Sexo
4. Estado civil
5. Quantidade de filhos
6. Os filhos moram juntos?
7. Naturalidade

#### Capital

1. Possui bens de trabalho? (ferramentas, maquinário, etc).
2. Vive apenas do trabalho na terra ou desenvolve outra atividade?

#### Área

1. Dimensão da propriedade
  2. Tem divisão de terra com outra pessoa?
  3. Para você, a propriedade tem divisão? (ambiente)
  4. Se sim, quais as características desses ambientes
  5. Qualidade da terra ( o que acha, como entende)
- Culturas e produção

1. Quais os principais cultivos?
2. Quantas variedades desse cultivo?
3. Compra ou recebe mudas?
4. Qual a produção mais rentável?
5. Como é o escoamento da produção?
6. A matéria prima é processada?
7. Ocorre extração de madeira?

#### Preparo do solo

1. Como é trabalhada a terra antes do plantio?
2. Utiliza algo para melhorar a terra?
3. O trabalho é feito só pela família ou pessoas externas?
4. Recebem incentivo para plantio?

#### Histórico de uso

1. Como era a propriedade anteriormente?
2. Agricultura sempre foi a atividade principal?
3. A terra já foi utilizada para outras finalidades
4. O que era plantado? Há extração?
5. O que esperava produzir e não conseguiu?

#### Dificuldades

1. Natural
2. Econômica
3. Logística
4. O que pode ser melhorado?

#### Consumo

1. Proteína animal
2. Consome o que produz?
3. Criação de animais
4. O que vem de fora em relação aos mantimentos?
5. O que é mais consumido na alimentação
6. Alimentação regional (açai, tucumã, farinha...)

#### COLETAS

Várzea: Lago do Comprido – margem direita do rio Amazonas:

Comunidade São Pedro; Comunidade Santo Antônio

Terra firme: Lago Carará Açu – margem esquerda do rio Amazonas

Comunidade Buçuzal; Comunidade Sol Nascente

## ANEXO II – MÉDIAS E DESVIO PADRÃO

**Tabela 5.** Valores de média e desvio padrão nos ambientes de restinga e ribanceira identificados em várzea.

Elementos	Restinga		Ribanceira	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
pH_H2O	5,55	0,28	5,55	0,27
P	60,26	15,49	58,67	9,77
K	58,00	13,83	70,14	34,54
Ca <sup>2+</sup>	7,04	0,36	6,87	1,65
Mg <sup>2+</sup>	1,61	0,26	1,64	0,36
T	11,30	1,96	11,18	2,10
Areia Grossa	0,00	0,00	0,00	0,00
Areia Fina	0,48	0,17	0,40	0,16
Silte	0,36	0,15	0,44	0,12
Argila	0,16	0,06	0,16	0,05

**Tabela 6.** Valores de média e desvio padrão dos manejos identificados como roça nas comunidades 1 e 2 em terra firme.

Elemento	Roça de 3 anos - Pousio 1 ano		3 anos de pousio - 1ª roça		Início roça 3		Roça de 1 ano	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
P	3,62	1,05	4,1	1,6	2,97	0,92	2,57	0,55
K	12	5,33	17	8,7	9	3,27	14,14	6,62
Na	1,67	2,34	1,33	1,2	2,67	2,49	0	0
Ca <sup>2+</sup>	0,17	0,06	0,12	0,1	0,13	0,04	0,18	0,15
Mg <sup>2+</sup>	0,05	0,04	0,07	0,1	0,04	0,03	0,1	0,09
Al <sup>3+</sup>	1,35	0,32	1,2	0,1	1,61	0,07	1,42	0,29
T	7,36	1,4	6,77	0,3	8,40	0,75	7,83	1,83
MO	3,69	1,42	3,14	0,2	4,92	0,28	4,27	1,76
Areia.G	0,44	0,14	0,49	0,1	0,32	0,01	0,4	0,16
Areia.F	0,44	0,05	0,17	0	0,09	0,01	0,11	0,05
Silte	0,03	0,01	0,02	0	0,031	0,00	0,03	0,02
Argila	0,4	0,18	0,32	0,1	0,56	0,02	0,46	0,2

**Tabela 7.** Valores de média e desvio padrão dos manejos identificados como capoeiras e ambiente de mata nas comunidades 1 e 2 em terra firme.

<b>Elemento</b>	<b>Capoeira - 1 ano</b>	<b>Capoeira - 3 anos</b>	<b>Capoeira - 4 anos</b>	<b>Capoeira - 10 anos</b>	<b>Capoeira - 15/20 anos</b>	<b>Mata</b>
<b>P</b>	1,74 ± 0,4	3,23 ± 0,4	2,6 ± 0,26	1,93 ± 0,64	2,05 ± 0,35	3,19 ± 1,52
<b>K</b>	13,75 ± 2,6	10,33 ± 3,06	6,33 ± 1,15	14,5 ± 1,91	24 ± 1,41	18,5 ± 4,52
<b>Na</b>	0 ± 0	0,67 ± 1,15	0 ± 0	0,5 ± 1	11 ± 4,24	7 ± 5,36
<b>Ca<sup>2+</sup></b>	0,15 ± 0,05	0,06 ± 0,01	0,01 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,02 ± 0,02	0,06 ± 0,04
<b>Mg<sup>2+</sup></b>	0,16 ± 0,04	0,03 ± 0,01	0 ± 0	0,15 ± 0,01	0,1 ± 0,01	0,07 ± 0,07
<b>Al<sup>3+</sup></b>	1,54 ± 0,22	1,03 ± 0,11	1,57 ± 0,08	1,33 ± 0,17	1,94 ± 0,33	1,73 ± 0,28
<b>T</b>	8 ± 0,92	4,76 ± 0,27	7,46 ± 0,16	7,26 ± 0,29	9,18 ± 1,24	8,34 ± 1,58
<b>MO</b>	4,04 ± 0,61	1,85 ± 0,07	3,17 ± 0,4	3,14 ± 0,33	5,81 ± 1,12	4,71 ± 1,55
<b>Areia Grossa</b>	0,38 ± 0,04	0,61 ± 0,02	0,51 ± 0,02	0,5 ± 0,05	0,2 ± 0,02	0,34 ± 0,12
<b>Areia Fina</b>	0,1 ± 0,01	0,19 ± 0	0,14 ± 0,02	0,15 ± 0,04	0,06 ± 0	0,08 ± 0,02
<b>Silte</b>	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,04 ± 0,03	0,04 ± 0,01
<b>Argila</b>	0,48 ± 0,04	0,17 ± 0,02	0,32 ± 0,01	0,3 ± 0,04	0,70 ± 0,01	0,54 ± 0,13

**ANEXO III – FICHAS DE DESCRIÇÃO DOS PERFIS**

## Ficha descrição – perfil 1 (Amazônia – 2023).

### PANTANAL FEV. 2021

#### I. CARACTERÍSTICAS GERAIS

1. Perfil n° <i>P1</i>	2. Descrito por:
3. Profundidade do Lençol Freático <i>1 3m</i>	4. Classificação em Campo: <i>Neo solo fluico TB eutrofico</i>
5. Data Descrição: <i>13/10/2022</i>	6. Uso Atual: <i>Mudor de embauba</i>
7. Vegetação Primária: <i>Mata de várzea</i>	8. Relevo Regional: <i>Plano</i>
9. Litologia / Material de origem: <i>Sedimentos holocenos (Várzea)</i>	10. Localização/ Altitude: <i>26m</i> <i>04 39 64.7 S. 97 28 57.1 O</i>
11. Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:	

#### II. HORIZONTES DO SOLO

Símbolo	C1	C2	C3	C4	C5	C6			
Prof.	0-12	-27	-40	-64	-74	-93+			

#### 1. TRANSIÇÃO ENTRE HORIZONTES

NITIDEZ OU CONTRASTE							TOPOGRAFIA DA LINHA DE SEPARAÇÃO								
ABRUPTA							PLANA	X	X	X	X	X	X		
CLARA	X	X	X	X	X	X	ONDULADA								
GRADUAL							IRREGULAR								
DIFUSA							DESCONTINUA								

#### III. OUTRAS CARACTERÍSTICAS GERAIS

PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		RELEVO E DECLIVIDADE	
NÃO PEDREGOSA		NÃO ROCHOSA	X	PLANO (< 3%)	X
LIGEIRAMENTE PEDREGOSA (< 1%)		LIGEIRAMENTE ROCHOSA (2-10%)		SUAVE ONDULADO (3-6%)	
MODERADAMENTE PEDREGOSA (1-3%)		MODERADAMENTE ROCHOSA (10-30%)		ONDULADO (8-20%)	
PEDREGOSA (3-15%)		ROCHOSA (25-50%)		FORTE ONDULADO (20-45%)	
MUITO PEDREGOSA (15-50%)		MUITO ROCHOSA (50-90%)		MONTANHOSO (45-75%)	
EXTREMAMENTE PEDREGOSA (50-90%)		EXTREMAMENTE ROCHOSA (>90%)		ESCARPADO (>75%)	

DRENAGEM		EROSÃO	
EXCESSIVAMENTE DRENADO	MODERADAMENTE DRENADO	NÃO APARENTE	X MUITO FORTE
FORTEMENTE DRENADO	IMPERFEITAMENTE DRENADO	LIGEIRA	EXTREMAMENTE FORTE
ACENTUADAMENTE DRENADO	MAL DRENADO	MODERADA	
BEM DRENADO	MUITO MAL DRENADO	FORTE	

#### IV. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

MOSQUEADO				TAMANHO				CONTRASTE					
QUANTIDADE													
POUCO (<2%)				PEQUENO (<5mm)				DISTINTO					
COMUM (2-20%)				MÉDIO (5-15mm)				DIFUSO					
ABUNDANTE (>20%)				GRANDE (>15mm)				PROEMINENTE					

#### FRAÇÕES GROSSEIRA CASCALHO (Ø 2 mm- 2 cm)

MUITO CASCALHENTA (>50%)							
CASCALHENTA (15-50 %)							
POUCA CASCALHENTA (8-15 %)							

#### Observações:

*Ambiente de Restinga Alta*

## 3. ESTRUTURA

3.1. TIPO		3.2. TAMANHO		3.3. GRAU	
LAMINAR		MUITO PEQUENA		GRÃOS SIMPLES	
PRISMÁTICA		PEQUENA		MACIÇA	CACZ334550
COLUNAR		MÉDIA		FRACA	
BLOCOS ANGULARES		GRANDE		MODERADA	
BLOCOS SUBANGULARES		MUITO GRANDE		FORTE	
GRANULAR					
GRUMOSA					

## 4. CONSISTÊNCIA

4.1. SOLO SECO		4.2. SOLO ÚMIDO	
SOLTA		SOLTA	
MACIA	X	MUITO FRIÁVEL	
LIGEIRAMENTE DURA		FRIÁVEL	X X X X X X
DURA	X X	FIRME	
MUITO DURA		MUITO FIRME	
EXTREMAMENTE DURA		EXTREMAMENTE FIRME	

## 4.3. SOLO MOLHADO

A. PLÁSTICIDADE		B. PEGAJOSIDADE	
NÃO PLÁSTICO	X	NÃO PEGAJOSO	X X X X
LIGEIRAMENTE PLÁSTICO	X X	LIGEIRAMENTE PEGAJOSO	X
PLÁSTICO		PEGAJOSO	X
MUITO PLÁSTICO		MUITO PEGAJOSO	

## 5. CEROSIDADE

5. CEROSIDADE		CIMENTAÇÃO	
FRACA		FRACAMENTE CIMENTADO	
MODERADA		FORTEMENTE CIMENTADO	
FORTE		EXTREMAMENTE CIMENTADO	

## 6. NÓDULOS E CONCREÇÕES MINERAIS

6.1. QUANTIDADE		6.2. FORMA		6.3. TAMANHO E DUREZA	
MUITO POUCO (<5%)		ESFÉRICA		PEQUENO (<1cm)	
POUCO (5-15%)		IRREGULAR		GRANDE (>1cm)	
FREQUENTE (15-40%)		ANGULAR		MACIO	
DOMINANTE (>80%)				DURO	

## V. RAÍZES

A. QUANTIDADE		B. DIÂMETRO	
ABUNDANTES	X X	MUITO FINAS (<1mm)	X
MUITAS		FINAS (1-2mm)	X X X X
COMUNS	X	MÉDIAS (2-5mm)	
POUCAS	X X	GROSSAS (5-10mm)	
RARAS		MUITO GROSSAS (>10mm)	

## VI. FATORES BIOLÓGICOS / Cor

Umida  
 2.5Y 5/2 - C1  
 2.5Y 4/2 - C2 - Mosqueado 5YR 4/6 (mais fraco) exigência da raiz  
 2.5Y 5/6 - Mosqueado - 2.5Y 4/2 - C3  
 C4 - 10YR 5/3 | C5 - 10YR 5/2 | C6 - 10YR 5/2  
 Mos - 5YR 5/6

## Outras observações:

Muita presença de mica. Mmscowta (C5)  
 C1 - muito xite

**Ficha descrição – perfil 2 (Amazônia – 2023).**

## PANTANAL FEV. 2021

### I. CARACTERÍSTICAS GERAIS

1. Perfil nº	Perfil 2	2. Descrito por:	Komila
3. Profundidade do Lençol Freático	4 m da superfície	4. Classificação em Campo:	Neossolo flúvico TB Eutossíptico Cambizélico
5. Data Descrição:		6. Uso Atual:	Plantio Borragem? Mandioca
7. Vegetação Primária:	Mata de Vauca	8. Relevo Regional	Plano
9. Litologia / Material de origem	Molo arenica	10. Localização/ Altitude:	
11. Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil:	Plano, plano		

### II. HORIZONTES DO SOLO

Símbolo	A 1	C 1	C 2	Cg 1	Cg 2				
Prof.	0-12	-24	-32	-78	100+				

### 1. TRANSIÇÃO ENTRE HORIZONTES

NITIDEZ OU CONTRASTE					TOPOGRAFIA DA LINHA DE SEPARAÇÃO				
ABRUPTA					PLANA	X	X	X	X
CLARA					ONDULADA				
GRADUAL	X	X	X	X	IRREGULAR				
DIFUSA					DESCONTÍNUA				

### III. OUTRAS CARACTERÍSTICAS GERAIS

PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		RELEVO E DECLIVIDADE	
NÃO PEDREGOSA	X	NÃO ROCHOSA	X	PLANO (< 3%)	X
LIGEIRAMENTE PEDREGOSA (< 1%)		LIGEIRAMENTE ROCHOSA (2-10%)		SUAVE ONDULADO (3-8%)	
MODERADAMENTE PEDREGOSA (1-3%)		MODERADAMENTE ROCHOSA (10-30%)		ONDULADO (8-20%)	
PEDREGOSA (3-15%)		ROCHOSA (25-50%)		FORTE ONDULADO (20-45%)	
MUITO PEDREGOSA (15-50%)		MUITO ROCHOSA (50-90%)		MONTANHOSO (45-75%)	
EXTREMAMENTE PEDREGOSA (50-90%)		EXTREMAMENTE ROCHOSA (>90%)		ESCARPADO (>75%)	

DRENAGEM			EROSÃO		
EXCESSIVAMENTE DRENADO		MODERADAMENTE DRENADO	NÃO APARENTE	X	MUITO FORTE
FORTEMENTE DRENADO		IMPERFEITAMENTE DRENADO	X	LIGEIRA	EXTREMAMENTE FORTE
ACENTUADAMENTE DRENADO		MAL DRENADO		MODERADA	
BEM DRENADO		MUITO MAL DRENADO		FORTE	

### IV. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

MOSQUEADO					TAMANHO					CONTRASTE				
QUANTIDADE					PEQUENO (<5mm)					DISTINTO				
POUCO (<2%)		X	X											
COMUM (2-20%)			X	X				X	X				X	X
ABUNDANTE (>20%)														
					MÉDIO (5-15mm)					DIFUSO				
					GRANDE (>15mm)					PROEMINENTE				

### FRAÇÕES GROSSEIRA

CASCALHENTO (Ø 2 mm - 2 cm)									
MUITO CASCALHENTO (>50%)									
CASCALHENTO (15-50%)									
POUCA CASCALHENTA (8-15%)									

Observações:

1º Seco - ligeiro Duro  
 2 11 /  
 3- Duro  
 2 ultimo - muito duro

**3. ESTRUTURA**

3.1. TIPO		3.2. TAMANHO		3.3. GRAU	
LAMINAR		MUITO PEQUENA		GRÃOS SIMPLES	
PRISMÁTICA		PEQUENA		MACIÇA	X X X
COLUNAR		MÉDIA		FRACA	X X
BLOCOS ANGULARES		GRANDE		MODERADA	
BLOCOS SUBANGULARES	X X X X X	MUITO GRANDE		FORTE	
GRANULAR					
GRUMOSA					

**4. CONSISTÊNCIA**

4.1. SOLO SECO		4.2. SOLO ÚMIDO	
SOLTA		SOLTA	
MACIA		MUITO FRIÁVEL	X X
LIGEIRAMENTE DURA	X X	FRIÁVEL	X X X X
DURA	X	FIRME	X
MUITO DURA	X X	MUITO FIRME	
EXTREMAMENTE DURA		EXTREMAMENTE FIRME	

**4.3. SOLO MOLHADO**

A. PLASTICIDADE		B. PEGAJOSIDADE	
NÃO PLÁSTICO		NÃO PEGAJOSO	X
LIGEIRAMENTE PLÁSTICO	X X X X X	LIGEIRAMENTE PEGAJOSO	X X X X
PLÁSTICO		PEGAJOSO	
MUITO PLÁSTICO		MUITO PEGAJOSO	

**5. CEROSIDADE**

5. CEROSIDADE		CIMENTAÇÃO	
FRACA	POUCO	FRACAMENTE CIMENTADO	
MODERADA	COMUM	FORTEMENTE CIMENTADO	
FORTE	ABUNDANTE	EXTREMAMENTE CIMENTADO	

**6. NÓDULOS E CONCREÇÕES MINERAIS**

6.1. QUANTIDADE		6.2. FORMA		6.3. TAMANHO E DUREZA	
MUITO POUCO (<5%)		ESFÉRICA		PEQUENO (<1cm)	
POUCO (5-15%)	X	IRREGULAR		GRANDE (>1cm)	
FREQUENTE (15-40%)		ANGULAR		MACIO	
DOMINANTE (>80%)				DURO	

**V. RAÍZES**

A. QUANTIDADE		B. DIÂMETRO	
ABUNDANTES	X X X	MUITO FINAS (<1mm)	X X X
MUITAS		FINAS (1<2mm)	X X
COMUNS	X X	MÉDIAS (2<5mm)	
POUCAS		GROSSAS (5<10mm)	
RARAS		MUITO GROSSAS (>10mm)	

**VI. FATORES BIOLÓGICOS**

Não foi tirada cor em campo / Mosqueado  
 C1 - pouco de fu  
 C2 -

Outras observações:

**Ficha descrição – perfil 3 (Amazônia – 2023).**

## PANTANAL FEV. 2021

### I. CARACTERÍSTICAS GERAIS

1. Perfil n° <i>Perfil 3</i>	2. Descrito por:
3. Profundidade do Lençol Freático <i>9 m</i>	4. Classificação em Campo: <i>Neosolo Fluviico TA Gleizico</i>
5. Data Descrição: <i>14/10/11/2022</i>	6. Uso Atual:
7. Vegetação Primária:	8. Relevo Regional <i>Plano</i>
9. Litologia / Material de origem <i>Nelocentica</i>	10. Localização/ Altitude: <i>ZIM</i> <i>0441760</i> <i>9729417</i>
11. Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: <i>Plano</i>	

### II. HORIZONTES DO SOLO

Símbolo	A	C	C <sub>g</sub>	C <sub>g</sub> <sup>2</sup>	C <sub>g</sub> <sup>3</sup>				
Prof.	0-8	-18	-43	-85	95+				

### 1. TRANSIÇÃO ENTRE HORIZONTES

NITIDEZ OU CONTRASTE	TOPOGRAFIA DA LINHA DE SEPARAÇÃO								
	ABRUPTA	CLARA	GRADUAL	DIFUSA	PLANA	ONDULADA	IRREGULAR	DESCONTINUA	
CLARA	X	X				X	X	X	X
GRADUAL			X	X	X				
DIFUSA									

### III. OUTRAS CARACTERÍSTICAS GERAIS

PEDREGOSIDADE	ROCHOSIDADE	RELEVO E DECLIVIDADE
NÃO PEDREGOSA	NÃO ROCHOSA	PLANO (< 3%)
LIGEIRAMENTE PEDREGOSA (< 1%)	LIGEIRAMENTE ROCHOSA (2-10%)	SUAVE ONDULADO (3-8%)
MODERADAMENTE PEDREGOSA (1-3%)	MODERADAMENTE ROCHOSA (10-30%)	ONDULADO (8-20%)
PEDREGOSA (3-15%)	ROCHOSA (25-50%)	FORTE ONDULADO (20-45%)
MUITO PEDREGOSA (15-50%)	MUITO ROCHOSA (50-90%)	MONTANHOSO (45-75%)
EXTREMAMENTE PEDREGOSA (50-90%)	EXTREMAMENTE ROCHOSA (>90%)	ESCARPADO (>75%)

DRENAGEM		EROSÃO	
EXCESSIVAMENTE DRENADO	MODERADAMENTE DRENADO	NÃO APARENTE	MUITO FORTE
FORTEMENTE DRENADO	IMPERFEITAMENTE DRENADO	LIGEIRA	EXTREMAMENTE FORTE
ACENTUADAMENTE DRENADO	MAL DRENADO	MODERADA	
BEM DRENADO	MUITO MAL DRENADO	FORTE	

### IV. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

MOSQUEADO QUANTIDADE	TAMANHO	CONTRASTE
POUCO (<2%)	PEQUENO (<5mm)	DISTINTO
COMUM (2-20%)	MÉDIO (5-15mm)	DIFUSO
ABUNDANTE (>20%)	GRANDE (>15mm)	PROMINENTE

### FRAÇÕES GROSSEIRA

CASCALHO (Ø 2 mm- 2 cm)									
MUITO CASCALHENTA (>50%)									
CASCALHENTA (15-50 %)									
POUCA CASCALHENTA (8-15 %)									

### Observações:

*B Cg3 foi coletada 2 amostras para fazer a média*

## 3. ESTRUTURA

3.1. TIPO	3.2. TAMANHO										3.3. GRAU											
LAMINAR											MUITO PEQUENA											GRÃOS SIMPLES
PRISMÁTICA											PEQUENA											MACIÇA
COLUNAR											MEDIA			X	X	X						FRACA
BLOCOS ANGULARES											GRANDE			X	X	X						MODERADA
BLOCOS SUBANGULARES		X	X	X							MUITO GRANDE											FORTE
GRANULAR																						
GRUMOSA																						

## 4. CONSISTÊNCIA

4.1. SOLO SECO										4.2. SOLO ÚMIDO													
SOLTA											SOLTA												
MACIA		X									MUITO FRIÁVEL				X								
LIGEIRAMENTE DURA											FRIÁVEL		X			X	X	X					
DURA	X							X			FIRME												
MUITO DURA			X	X							MUITO FIRME												
EXTREMAMENTE DURA											EXTREMAMENTE FIRME												

## 4.3. SOLO MOLHADO

A. PLASTICIDADE										B. PEGAJOSIDADE													
NÃO PLÁSTICO			X								NÃO PEGAJOSO												
LIGEIRAMENTE PLÁSTICO	X						X				LIGEIRAMENTE PEGAJOSO		X							X			
PLÁSTICO					X	X	X				PEGAJOSO					X	X	X					
MUITO PLÁSTICO											MUITO PEGAJOSO												

## 5. CEROSIDADE

5. CEROSIDADE										CIMENTAÇÃO												
FRACA										POUCO												FRACAMENTE CIMENTADO
MODERADA										COMUM												FORTEMENTE CIMENTADO
FORTE										ABUNDANTE												EXTREMAMENTE CIMENTADO

## 6. NÓDULOS E CONCREÇÕES MINERAIS

6.1. QUANTIDADE										6.2. FORMA										6.3. TAMANHO E DUREZA									
MUITO POUCO (<5%)											ESFÉRICA												PEQUENO (<1cm)						
POUCO (5-15%)											IRREGULAR												GRANDE (>1cm)						
FREQUENTE (15-40%)											ANGULAR												MACIO						
DOMINANTE (>60%)																						DURO							

## V. RAÍZES

A. QUANTIDADE										B. DIÂMETRO												
ABUNDANTES	X	X	X								MUITO FINAS (<1mm)	X	X	X								
MUITAS											FINAS (1-2mm)				X	X						
COMUNS				X							MÉDIAS (2-5mm)											
POUCAS					X						GROSSAS (5-10mm)											
RARAS											MUITO GROSSAS (>10mm)											

## VI. FATORES BIOLÓGICOS

~~A-27~~ 2,5Y4/2 A-5Y4/2 Cg2-5Y4/1 - Mosqueado 7,5YR4/6  
 C-5Y5/2 Cg3-5Y4/3  
 Cg1 - Mosqueado → 5YR4/6  
 5Y4/2

## Outras observações:

O mosqueado está associado ao oxigênio das raízes

**Ficha descrição – perfil 4 (Amazônia – 2023).**

## PANTANAL FEV. 2021

## I. CARACTERÍSTICAS GERAIS

1. Perfil nº <i>Perfil 4</i>	2. Descrito por: <i>Kornila</i>
3. Profundidade do Lençol Freático	4. Classificação em Campo: <i>latossolo amarelo distrofico</i>
5. Data Descrição: <i>15/10/2022</i>	6. Uso Atual: <i>Mata nativa / substituição seletiva</i>
7. Vegetação Primária: <i>Mata ombrifolia densa</i>	8. Relevo Regional: <i>Ondulado</i>
9. Litologia / Material de origem: <i>Alta do chão</i>	10. Localização/ Altitude: <i>80 M</i>
11. Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: <i>Área de mata nativa</i>	<i>04 32 125</i> <i>97 37.835</i>

## II. HORIZONTES DO SOLO

Símbolo	<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>AB</i>	<i>Bw</i>				
Prof.	<i>0-7</i>	<i>-35</i>	<i>-62</i>	<i>90+</i>				

## 1. TRANSIÇÃO ENTRE HORIZONTES

NITIDEZ OU CONTRASTE					TOPOGRAFIA DA LINHA DE SEPARAÇÃO				
ABRUPTA					PLANA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CLARA					ONDULADA				
GRADUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IRREGULAR				
DIFUSA					DESCONTINUA				

## III. OUTRAS CARACTERÍSTICAS GERAIS

PEDREGOSIDADE		ROCHOSIDADE		RELEVO E DECLIVIDADE	
NÃO PEDREGOSA	<input checked="" type="checkbox"/>	NÃO ROCHOSA	<input checked="" type="checkbox"/>	PLANO (< 3%)	
LIGEIRAMENTE PEDREGOSA (< 1%)		LIGEIRAMENTE ROCHOSA (2-10%)		SUAVE ONDULADO (3-8%)	<input checked="" type="checkbox"/>
MODERADAMENTE PEDREGOSA (1-3%)		MODERADAMENTE ROCHOSA (10-30%)		ONDULADO (8-20%)	
PEDREGOSA (3-15%)		ROCHOSA (25-50%)		FORTE ONDULADO (20-45%)	
MUITO PEDREGOSA (15-50%)		MUITO ROCHOSA (50-90%)		MONTANHOSO (45-75%)	
EXTREMAMENTE PEDREGOSA (50-90%)		EXTREMAMENTE ROCHOSA (>90%)		ESCARPADO (>75%)	

DRENAGEM		EROSÃO	
EXCESSIVAMENTE DRENADO		NÃO APARENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
FORTEMENTE DRENADO		LIGEIRA	
ACENTUADAMENTE DRENADO		MODERADA	
BEM DRENADO	<input checked="" type="checkbox"/>	FORTE	
			<input checked="" type="checkbox"/>

## IV. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

MOSQUEADO		TAMANHO		CONTRASTE	
POUCO (<2%)		PEQUENO (<5mm)		DISTINTO	
COMUM (2-20%)		MÉDIO (5-15mm)		DIFUSO	
ABUNDANTE (>20%)		GRANDE (>15mm)		PROEMINENTE	

FRAÇÕES GROSSEIRA  
CASALHO (Ø 2 mm- 2 cm)

MUITO CASALHENTA (>50%)					
CASALHENTA (15-50 %)					
POUCA CASALHENTA (8-15 %)					

Observações:

**3. ESTRUTURA**

3.1. TIPO				3.2. TAMANHO				3.3. GRAU				
LAMINAR				MUITO PEQUENA				GRÃOS SIMPLES				
PRISMÁTICA				PEQUENA	⊗	⊗	⊗	MACIÇA				
COLONAR				MÉDIA	⊗	⊗	⊗	FRACA				
BLOCOS ANGULARES				GRANDE			⊗	MODERADA	⊗	⊗	⊗	⊗
BLOCOS SUBANGULARES	⊗	⊗	⊗	MUITO GRANDE				FORTE	⊗	⊗	⊗	⊗
GRANULAR	⊗	⊗	⊗									
GRUMOSA												

**4. CONSISTÊNCIA**

4.1. SOLO SECO				4.2. SOLO ÚMIDO			
SOLTA				SOLTA			
MACIA	⊗			MUITO FRIÁVEL			
LIGEIRAMENTE DURA				FRIÁVEL	⊗	⊗	⊗
DURA		⊗	⊗	FIRME			
MUITO DURA			⊗	MUITO FIRME			
EXTREMAMENTE DURA				EXTREMAMENTE FIRME			

**4.3. SOLO MOLHADO**

A. PLASTICIDADE				B. PEGAJOSIDADE			
NÃO PLÁSTICO				NÃO PEGAJOSO			
LIGEIRAMENTE PLÁSTICO				LIGEIRAMENTE PEGAJOSO			
PLÁSTICO	⊗	⊗	⊗	PEGAJOSO	⊗	⊗	⊗
MUITO PLÁSTICO				MUITO PEGAJOSO			

**5. CEROSIDADE**

CEROSIDADE				CIMENTAÇÃO			
FRACA		POUCO		FRACAMENTE CIMENTADO			
MODERADA		COMUM		FORTEMENTE CIMENTADO			
FORTE		ABUNDANTE		EXTREMAMENTE CIMENTADO			

**6. NÓDULOS E CONCREÇÕES MINERAIS**

6.1. QUANTIDADE				6.2. FORMA				6.3. TAMANHO E DUREZA				
MUITO POUCO (<5%)				ESFÉRICA				PEQUENO (<1cm)				
POUCO (5-15%)				IRREGULAR				GRANDE (>1cm)				
FREQUENTE (15-40%)				ANGULAR				MACIO				
DOMINANTE (>80%)								DURO				

**V. RAÍZES**

A. QUANTIDADE				B. DIÂMETRO			
ABUNDANTES	⊗	⊗	⊗	MUITO FINAS (<1mm)	⊗	⊗	⊗
MUITAS				FINAS (1-2mm)	⊗	⊗	⊗
COMUNS		⊗	⊗	MÉDIAS (2-5mm)	⊗	⊗	⊗
POUCAS				GROSSAS (5-10mm)	⊗	⊗	⊗
RARAS				MUITO GROSSAS (>10mm)	⊗	⊗	⊗

**VI. FATORES BIOLÓGICOS**

A<sub>1</sub> - muito resto termiteio / galeiros

Outras observações:

**Ficha descrição – perfil 5 (Amazônia – 2023).**

**PANTANAL FEV. 2021**  
**I. CARACTERÍSTICAS GERAIS**

1. Perfil n° <i>Perfil 5</i>	2. Descrito por: <i>Kamila</i>
3. Profundidade do Lençol Freático	4. Classificação em Campo: <i>latossolo Vermelho Amarelo Distrófico</i>
5. Data Descrição: <i>16/10/2022</i>	6. Uso Atual: <i>Mata pi máia</i>
7. Vegetação Primária: <i>Mata Ombrifila Terra</i>	8. Relevo Regional: <i>Ondulado</i>
9. Litologia / Material de origem: <i>Alta do chão</i>	10. Localização/ Altitude: <i>M5 = 0433628 9739964</i>
11. Situação, declive e cobertura vegetal sobre o perfil: <i>Primária</i>	

**II. HORIZONTES DO SOLO**

Símbolo	<i>A<sub>1</sub></i>	<i>A<sub>2</sub></i>	<i>AB</i>	<i>Bw</i>					
Prof.	<i>0-8</i>	<i>-47</i>	<i>-70</i>	<i>100+</i>					

**1. TRANSIÇÃO ENTRE HORIZONTES**

NITIDEZ OU CONTRASTE					TOPOGRAFIA DA LINHA DE SEPARAÇÃO				
ABRUPTA					PLANA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CLARA					ONDULADA				
GRADUAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IRREGULAR				
DIFUSA					DESCONTINUA				

**III. OUTRAS CARACTERÍSTICAS GERAIS**

PEDREGOSIDADE	ROCHOSIDADE	RELEVO E DECLIVIDADE
NÃO PEDREGOSA	<input checked="" type="checkbox"/>	PLANO (< 3%)
LIGEIRAMENTE PEDREGOSA (< 1%)		SUAVE ONDULADO (3-8%)
MODERADAMENTE PEDREGOSA (1-3%)		ONDULADO (8-20%)
PEDREGOSA (3-15%)		FORTE ONDULADO (20-45%)
MUITO PEDREGOSA (15-50%)		MONTANHOSO (45-75%)
EXTREMAMENTE PEDREGOSA (50-90%)		ESCARPADO (>75%)

DRENAGEM		EROSÃO	
EXCESSIVAMENTE DRENADO	MODERADAMENTE DRENADO	NÃO APARENTE	MUITO FORTE
FORTEMENTE DRENADO	IMPERFEITAMENTE DRENADO	LIGEIRA	<input checked="" type="checkbox"/> EXTREMAMENTE FORTE
ACENTUADAMENTE DRENADO	MAL DRENADO	MODERADA	
BEM DRENADO	<input checked="" type="checkbox"/> MUITO MAL DRENADO	FORTE	

**IV. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS**

MOSQUEADO				TAMANHO				CONTRASTE			
QUANTIDADE				PEQUENO (<5mm)				DISTINTO			
POUCO (<2%)				MÉDIO (5-15mm)				DIFUSO			
COMUM (2-20%)				GRANDE (>15mm)				PROEMINENTE			
ABUNDANTE (>20%)											

**FRAÇÕES GROSSEIRA CASCALHO (Ø 2 mm - 2 cm)**

MUITO CASCALHENTA (>50%)					
CASCALHENTA (15-50%)					
POUCA CASCALHENTA (8-15%)					

Observações:  
*Estruturas pirogenicas  
Excremento de minhoca e  
cupi njeiro.*

**3. ESTRUTURA**

3.1. TIPO	3.2. TAMANHO	3.3. GRAU
LAMINAR	MUITO PEQUENA	GRÃOS SIMPLES
PRISMÁTICA	PEQUENA	MACIÇA
COLUNAR	MÉDIA	FRACA
BLOCOS ANGULARES	GRANDE	MODERADA
BLOCOS SUBANGULARES	MUITO GRANDE	FORTE
GRANULAR		
GRUMOSA		

**4. CONSISTÊNCIA**

4.1. SOLO SECO	4.2. SOLO ÚMIDO
SOLTA	SOLTA
MACIA	MUITO FRIÁVEL
LIGEIRAMENTE DURA	FRIÁVEL
DURA	FIRME
MUITO DURA	MUITO FIRME
EXTREMAMENTE DURA	EXTREMAMENTE FIRME

**4.3. SOLO MOLHADO**  
A. PLASTICIDADE

A. PLASTICIDADE	B. PEGAJOSIDADE
NÃO PLÁSTICO	NÃO PEGAJOSO
LIGEIRAMENTE PLÁSTICO	LIGEIRAMENTE PEGAJOSO
PLÁSTICO	PEGAJOSO
MUITO PLÁSTICO	MUITO PEGAJOSO

**5. CEROSIDADE**

	POUCO	COMUM	ABUNDANTE	CIMENTAÇÃO
FRACA				FRACAMENTE CIMENTADO
MODERADA				FORTEMENTE CIMENTADO
FORTE				EXTREMAMENTE CIMENTADO

**6. NÓDULOS E CONCREÇÕES MINERAIS**

6.1. QUANTIDADE	6.2. FORMA	6.3. TAMANHO E DUREZA
MUITO POUCO (<5%)	ESFÉRICA	PEQUENO (<1cm)
POUCO (5-15%)	IRREGULAR	GRANDE (>1cm)
FREQUENTE (15-40%)	ANGULAR	MACIO
DOMINANTE (>60%)		DURO

**V. RAÍZES**

A. QUANTIDADE	B. DIÂMETRO
ABUNDANTES	MUITO FINAS (<1mm)
MUITAS	FINAS (1-2mm)
COMUNS	MÉDIAS (2-5mm)
POUCAS	GROSSAS (5-10mm)
RARAS	MUITO GROSSAS (>10mm)

**VI. FATORES BIOLÓGICOS**

*Handwritten notes in Portuguese:*  
 ...  
 ...  
 ...

Outras observações: