

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM CAMPO SUJO,
CAMPO LIMPO E FLORESTA EM HUMAITÁ, AM

Bolsista: Uilson Francison, CNPq

HUMAITÁ

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL

PIB – A – 0013/2014

CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS EM CAMPO SUJO,
CAMPO LIMPO E FLORESTA EM HUMAITÁ, AM

Bolsista: Uilson Francison, CNPq

Orientador: Prof. Dr. Milton César Costa Campos

HUMAITÁ

2015

RESUMO

A vegetação característica é do tipo Campo/Floresta, onde compreende as áreas dos “Campos de Puciari – Humaitá” e incluem várias formações campestres, onde a vegetação que prevalece são as gramíneo-lenhosas baixas, que se alternam, as vezes, pequenas arvores isoladas e galerias florestais ao longo dos rios, assim formando-se alguns mosaicos com as florestas circundantes. O contato entre essas vegetações ocorrem em alguns locais, de maneira abrupta, mas em outros a mudança da vegetação entre a floresta e o campo é gradual. Este trabalho tem como objetivo caracterizar e classificar os solos em áreas de campo sujo, campo limpo e floresta na região Humaitá – AM. Serão abertas três trincheiras, uma na área de campo sujo, uma na área de campo limpo e uma na área de floresta. Serão realizadas análises físicas como: análise granulométrica, densidade do solo, densidade da partícula, porosidade total e análises químicas como: alumínio trocáveis; potássio, sódio e fósforo disponível; e o carbono orgânico total foi determinado pelo método de oxidação por via úmida, com aquecimento externo. O Perfil 01 (P1), localizado em ambiente de campo limpo apresenta cores variando de bruno muito escuro (10 YR 2/2) a bruno escuro (10YR 3/3) em seus horizontes superficiais, A e AB, respectivamente, estabelecendo assim uma nítida diferenciação para os horizontes Cgf que apresentam cores variando de bruno a cinzento rosado. Todos os horizontes do perfil 1, com exceção do A, apresentaram mosqueados, os quais variaram de pouco a abundante, médio a grande e difuso a proeminente. As cores do mesmo variam de bruno escuro (7,5 YR 3/4) a vermelho escuro (2,5 YR 4/8). Este perfil é caracterizado por ficar sazonalmente em ambientes hidromórficos, ficando parcialmente alagado em determinada época do ano. Este solo se encontra em processo de gleização. Os solos estudados foram enquadrados na ordem do Gleissolo para o P1 e na ordem dos Latossolos para o P2 e P3.

Palavras Chave: relações solo – paisagem, gênese do solo, morfologia.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 Campos naturais e floresta.....	6
2.1.1 Solos e geologia da Região Sul do Amazonas	6
3. METODOLOGIA	7
3.1 Caracterização do Meio Físico	7
3.2 Metodologia de Campo e Laboratório.....	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
4.1 Atributos Morfológicos.....	11
4.2 Atributos Físicos	16
4.3 Atributos Químicos.....	19
4.4 Classificação dos perfis	21
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	21
6. Cronograma de Atividades.....	23

1. INTRODUÇÃO

A paisagem é a combinação das feições da superfície da terra com os componentes de subsuperfície (material de origem) (PENNOCK & VELDKAMP, 2006), enquanto que solo é um corpo natural tridimensional e dinâmico que está inserido na paisagem (MINASNY & MCBRATNEY, 2006). Desta forma, a relação “solo-paisagem” pode ser entendida como o padrão de distribuição espacial dos atributos do solo e suas relações de dependência com a disposição do relevo (BUI et al., 1999). Entretanto, condições climáticas, características geológicas e os aspectos hidrológicos são fundamentais para o entendimento dessas relações (MOORE et al., 1991).

As relações entre solos, relevo e vegetação caracterizam-se por serem interdependentes. Se as condições de drenagem e a variação dos solos interferem nas formações vegetais, por outro lado, as condições de relevo influenciam em várias propriedades dos solos, como estrutura, porosidade, densidade do solo e teor de nutrientes. (CAMPOS et al., 2012).

Já a vegetação da região é do tipo Campo/Floresta, a região dos Campos compreende as áreas dos “Campos de Puciari – Humaitá” e inclui várias formações campestres, onde a vegetação que prevalece são as gramíneo-lenhosas baixas, que se alternam, as vezes, pequenas árvores isoladas e galerias florestais ao longo dos rios (BRAUN & RAMOS, 1959). Esta formação vegetal diferencia-se quanto ao porte podendo ser savana arbórea aberta, savana parque e savana arbórea-densa.

De acordo com Freitas et al. (2002) esses campos formaram alguns mosaicos com as florestas circundantes. O contato entre essas vegetações ocorrem, em alguns locais, de maneira abrupta, mas em outros a mudança da vegetação entre a floresta e o campo é gradual. Para Braun & Ramos (1959) as associações vegetais que cobrem os campos são dos mais variados tipos, as áreas de “campo limpo” não são muito extensas, predominando as áreas de “campo sujo”, isto é, campos cobertos por gramíneas associadas a arbustos e árvores, com predomínio de mangabeira (*Hancornia speciosa*). Além dessa espécie ocorrem um grande número de lixeiras (*Curatella americana*). Nas áreas próximas as bordas dos campos ocorrem verdadeiros bosques onde o espaçamento das árvores variam de 1 a 3 metros, atingindo portes que vão de 3 a 5 metros. Entre as fisiografias de Campos e Florestas, ocorrem uma área de Tensão Ecológica, formada por formações de Floresta de Palmeiras e Cerrado.

O estudo da morfologia do solo refere-se à descrição das propriedades detectadas pelos sentidos da visão e do tato (manuseio), o exame de campo revela muitas feições que permitem

interferências que nem sempre pode ser obtida a partir de análises de laboratório, isso porque o solo apresenta características que variam com o tempo, às vezes em curto período (SANTOS et al., 2013). Algumas vezes, a classe a que pertence o solo pode ser identificada diretamente no campo, logo após a cuidadosa descrição de seus horizontes. Em outras ocasiões é necessário que se espere pelo resultado das análises de laboratório para sanar as dúvidas, que não puderam ser devidamente identificados no seu ambiente natural. Portanto, o conjunto de características morfológicas se constitui em uma base fundamental para a identificação do solo (LEPSCH, 2002).

A descrição morfológica do perfil do solo é básica para estudos científicos, pois, as características e a disposição dos horizontes resultam da ação dos processos de formação do solo. A diferenciação dos horizontes de um perfil pode ser um produto da gênese do solo ou ser herdada da estratificação natural do material de origem (KIEHL, 1979).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Campos naturais e floresta

A região sul do Amazonas apresenta de forma genérica três diferentes fisiografias: várzea/terra firme, campo/floresta e áreas de relevo movimentado (CAMPOS et al. (2011).

Os campos naturais, segundo Vidotto et al. (2007) fazem parte do complexo de vegetação de campo/floresta, abrangendo desde o sul do estado do Amazonas até o norte do estado de Rondônia, ocupando uma área estimada em 3.418 km², o qual recebe a denominação de “Campos de Puciari-Humaitá” na região do município de Humaitá. Braun & Ramos (1959) afirmam que os campos de Puciari-Humaitá abrangem aproximadamente 629,92 km², em transição com as florestas e, apresentam aspectos fisionômicos característicos, que pode ser resumidos na seguinte sequência: floresta – cerradão – cerrado – campo sujo – campo.

Nestes ambientes, é possível constatar relações diretas e interdependentes entre vegetação, condições topográficas e atributos do solo, pois à medida que ocorre elevação do terreno, ocorre mudanças na fisionomia da paisagem, passando de vegetação de porte herbáceo cedendo lugar a uma formação de aspecto mais arbustivo, constituindo o cerrado até as formações mais complexas como as florestas (CAMPOS et al. 2010).

2.1.1 Solos e geologia da Região Sul do Amazonas

As variações de solo e suas características se refletem em grande parte do seu material de origem, juntamente com outros fatores que interferem na sua Formação, como fatores bioclimáticos e relevo (CAMPOS, 2009), na região amazônica essas condições são incrementados por fatores tais como elevação do lençol freático inundações periódicas e arraste

de sedimentos pelas águas (LIMA, 2001). Dentre as classes de solos dominantes no estado do Amazonas, destacam-se os Argissolos e Latossolos, em seguida temos os Gleissolos, Neossolos, Espodossolos, Plintossolos e Cambissolos (CPRM, 2010).

Segundo Campos, (2009), as principais classes de solos que ocorrem na região de transição Campos/Floresta de Humaitá, AM são os Argissolos, Cambissolos e Gleissolos.

A geologia da região do Médio Rio Madeira apresenta materiais de diversas idades geológicas e de diferentes naturezas. Dentre os substratos geológicos que predominam na região podem ser destacados:

Aluviões Holocênicos são provenientes de deposições fluviais recentes, Sedimentos da Formação Solimões são referidos ao Plioceno Médio – Pleistoceno Superior e provenientes de deposição em ambiente continental fluvial ou lacustre, fácies planície de inundação e Aluviões Indiferenciados que são cronologicamente oriundos do Holoceno e advindos de dois ciclos de sedimentação: a) bancos arenosos, inferiores, que representam a sedimentação plúvio-fluvial e b) sedimentos argilosos superiores, indicando sedimentação lacustrina.(BRASIL, 1978)

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização do Meio Físico

A área de estudo localiza-se na região Sul do Amazonas no município de Humaitá, AM (Figura 1). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, pertence ao grupo A (Clima Tropical Chuvoso) e tipo climático Am (chuvas do tipo monção), apresentando um período seco de pequena duração. A pluviosidade está limitada pelas isoietas de 2.250 e 2.750 mm, com período chuvoso iniciando em outubro e prolongando-se até junho. As temperaturas médias anuais variam entre 25°C e 27°C e a umidade relativa fica entre 85 e 90%.

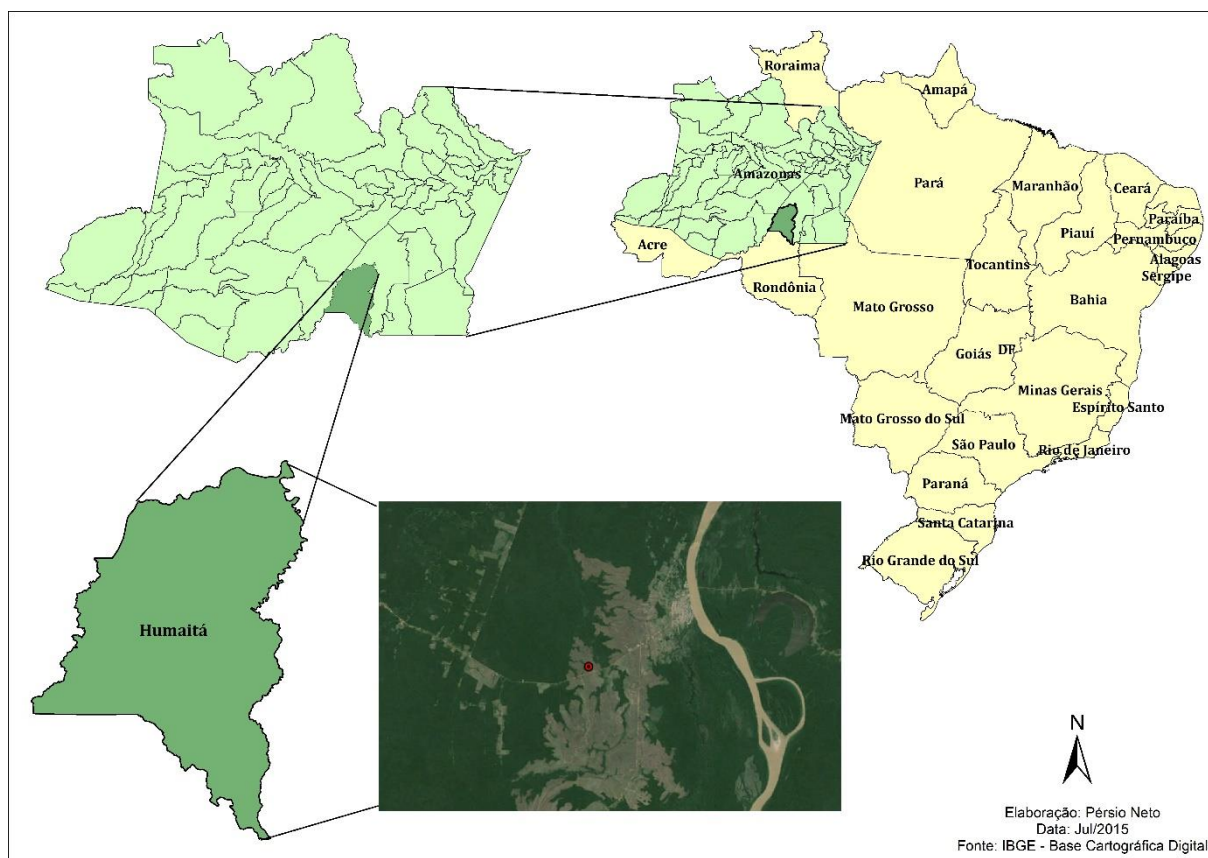


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo no município de Humaitá, Amazonas.

Fonte: IBGE – Base Cartográfica Digital.

A geologia da área estudada é formada por aluviões antigos indiferenciados referidos ao Holoceno (Figura 2). Os sedimentos desta formação são advindos de dois ciclos de sedimentação: a) bancos arenosos, inferiores, que representam a sedimentação pluvio-fluvial e b) sedimentos argilosos superiores, indicando sedimentação lacustre (BRAUN & RAMOS, 1959). A região apresenta relevo aproximado ao do tipo “tabuleiro”, com desníveis muito pequenos e bordos ligeiramente abaulados. Esses terraços fluviais antigos constituem os divisores de água entre os pequenos igarapés da região. O desnível dessas zonas tabulares em relação aos igarapés e da ordem de 15 a 29 metros, ocorrendo, entretanto, de maneira abrupta (BRAUN & RAMOS, 1959).

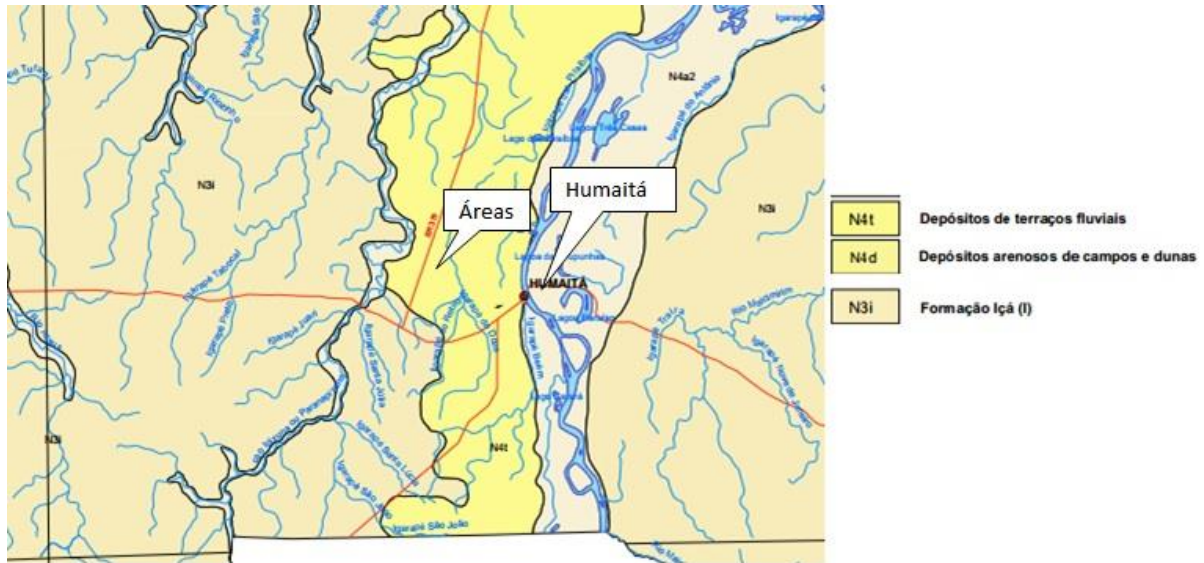


Figura 2. Geologia da área de estudo do município de Humaitá, Amazonas.

Fonte: CPRM, 2005.

De maneira geral os dois tipos de vegetação da região são as florestas e os campos naturais, sendo as florestas do tipo floresta tropical aberta e densa e os campos de Puciari – Humaitá, onde se destacam os campos limpos e campos sujos, com várias formações onde prevalece as vegetações gramíneo-lenhosas baixas, que se alternam, as vezes, pequenas arvores isoladas e galerias florestais ao longo dos rios e a vegetação rasteira é constituída principalmente por gramíneas e distribui-se em forma de moitas espaçadas de 40 a 60 cm umas das outras (BRAUN & RAMOS, 1959).

3.2 Metodologia de Campo e Laboratório

Serão abertas três trincheiras, uma na área de campo sujo, uma na área de campo limpo e uma na área de floresta, no município de Humaitá – AM e as análises laboratoriais serão realizadas no laboratório de Solo e Nutrição de Plantas do Instituto de Educação, Agricultura e Ambiente da Universidade Federal do Amazonas. A identificação dos horizontes e a descrição morfológica serão realizadas conforme Santos et al. (2013), com coleta de amostras dos horizontes dos solos onde serão classificados segundo critérios estabelecidos pelo SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de solo) (EMBRAPA, 2013).

Tabela 1. Posição na paisagem coordenadas e uso atual dos solos e numeração dos perfis estudados.

Perfil	Posição na Paisagem	Coordenadas*	Uso atual da Terra
P1	Campo limpo	07° 12' 00" S 59° 39' 35" W	Gramíneas
P2	Campo sujo	07° 12' 03" S 59° 39' 35" W	Gramíneo-lenhosas
P3	Floresta	07° 12' 12" S 59° 39' 37" W	Floresta Primária (densa)

*DATUM: SAD 69.

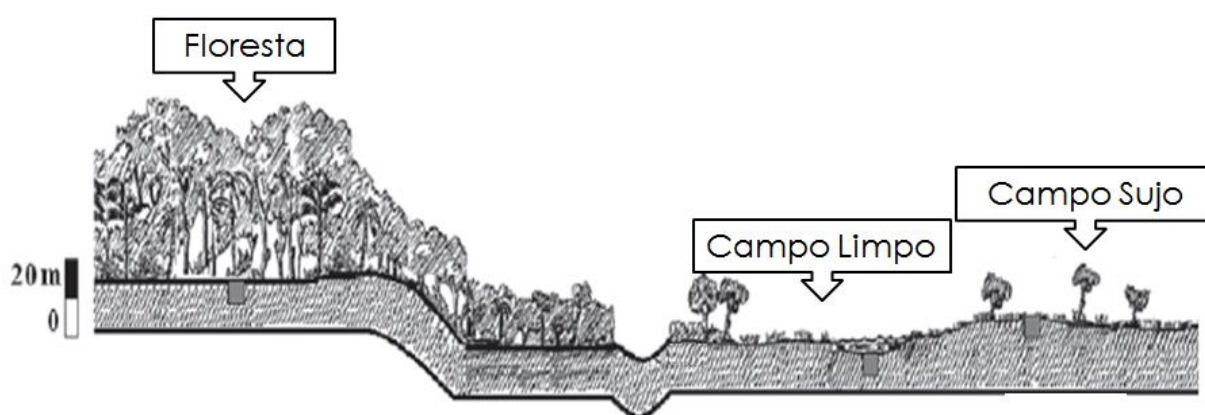


Figura 3. Perfil esquemático da vegetação de campo natural e floresta e posição das trincheiras na região de Humaitá, AM.

Fonte: Adaptado de Campos et al. (2012)

As frações maiores que 2 mm (cascalho 2-20 mm) presente nas amostras de solos quantificados por pesagem, estabelecendo a razão massa de cascalho /massa da amostra.

A análise granulométrica foi realizada pelo método da pipeta, utilizando uma solução de NaOH 0,1 N como dispersante químico e agitação mecânica em aparato de baixa rotação por 16 horas usando um agitador do tipo wagner, seguindo metodologia proposta pela Embrapa (1997). A fração argila foi separada por sedimentação, as areias grossa e fina por tamisação e o silte calculado por diferença.

Foram coletadas amostras indeformadas nos horizontes de cada perfil utilizando anéis volumétricos, no laboratório, as amostras serão preparadas retirando-se o excesso de solo das suas extremidades, em seguida saturadas por meio da elevação gradual de uma lâmina de água numa bandeja de alumínio, até atingir cerca de 2/3 da altura das amostras. A porosidade total foi obtida pela diferença entre a massa do solo saturado e a massa do solo seco em estufa a 105°C durante 24 horas. A densidade do solo foi determinada a partir de amostras indeformadas

utilizando-se anéis volumétricos coletados nos horizontes, obtida pela razão da massa do solo seco em estufa a 105° C e o volume do anel segundo metodologia da Embrapa (1997) e a densidade da partícula foi determinada pelo método do balão volumétrico, conforme metodologia descrita por Flint & Flint (2002).

Potássio e fósforo disponível, extraídos com solução de Mehlich-1; e a acidez potencial (H+Al) foi extraída com solução tamponada a pH 7,0 de acetato de cálcio, utilizando-se metodologia proposta pela Embrapa (1997). Com base nos resultados das análises químicas serão calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica (CTC), a saturação por bases (V%) e alumínio. O pH foi determinado potenciométricamente utilizando-se relação 1:2,5 de solo: em água e KCl (EMBRAPA 1997). O carbono orgânico total foi determinado pelo método de oxidação por via úmida, com aquecimento externo (YEOMANS E BREMNER 1988).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Atributos Morfológicos

Os dados dos atributos morfológicos são apresentados na tabela 2. O Perfil 01 (P1), localizado em ambiente de campo limpo (figura 4) apresenta cores variando de bruno muito escuro (10 YR 2/2) a bruno escuro (10YR 3/3) em seus horizontes superficiais, A e AB, respectivamente, estabelecendo assim uma nítida diferenciação para os horizontes Cgf que apresentam cores variando de bruno a cinzento rosado. As cores mais escuras presente nos horizontes superficiais são em decorrência dos maiores teores de matéria orgânica deste perfil (conforme pode ser observado na Tabela 4), corroborando assim com Santos et al. (2012), onde os autores trabalhando com caracterização de solos em uma topossequência sob terraços aluviais na região do médio rio Madeira (AM) atribuíram os baixos valores e cromas dos horizontes superficiais aos maiores teores de matéria orgânica.

Tabela 2. Atributos morfológicos dos solos em áreas de Campo Limpo, Campo Sujo e Floresta.

Hor.	Prof. (cm)	Cor (úmida)	1Mosqueado	Textura	2Estrutura	3Consistência (seca, úmido e molhado)	4Transição
Perfil 1 – Campo Baixo							
A	0-22	10 YR 2/2	-	Argilossiltosa	fo. méd. bl. ang. e bl. sub.	mac., fri., lig. plás. lig. peg.	dif. e pla.
AB	22-40	10 YR 3/3	7,5 YR 3/4 po. méd. dif.	Argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	lig.dr., fri., plás. peg.	dif. e pla.
BA	40-63	10 YR 3/3	5 YR 3/4 co. méd. dis	Argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	lig.dr., fir., plás. peg.	dif. e pla.
B/C	63-88	10 YR 4/4	5 YR 4/6 ab. méd. pro.	Argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	mdr., fir., mplás. mpeg.	cla. e pla.
Cgf1	88-116	7,5 YR 4/4	2,5 YR 4/8 ab. gr. pro.	Argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	ext.dr., fri., mplás. mpeg.	cla. e pla.
Cgf2	116-150	7,5 YR 6/4	2,5 YR 4/8 ab. méd. pro.	Muito Argilosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	ext.dr., fir., mplás. mpeg.	dif. e pla.
Cgf3	150-165+	2,5 Y 7/2	2,5 YR 4/8 ab. méd. pro.	Argila	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	ext.dr., fri., mplás. mpeg.	-
Perfil 2 – Campo Sujo							
A	0-11	10 YR 3/4	-	Franco- argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang.	mac., fri., lig. plás. lig. peg.	gra. e pla.
BA	11-22	7,5 YR 5/6	-	Argilossiltosa	fo. gr. a mgr. bl. ang e bl. sub.	mac., fri., plás. peg.	dif. e pla.
Bw1	22-40	7,5 YR 6/6	-	Argilossiltosa	fo. peq. a méd. bl. ang e bl. sub	lig.dr., fri., mplás. mpeg.	dif. e pla.
Bw2	40-72	2,5 YR 5/8	-	Argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub	lig.dr., fri., mplás. mpeg.	cla. e pla.
Bw3	72-104	2,5 YR 5/8	10 YR 7/6	Argilossiltosa	fo. peq. a méd. bl. ang e bl. sub	dr., fri., mplás. mpeg.	cla. e pla.
Bw4	104-125	2,5 YR 5/8	7,5 YR 6/6	Franco- argilossiltosa	mod. peq. a gr. bl. ang e bl. sub.	mdr., fri., mplás. mpeg.	dif. e pla.

Bw5	125-160	7,5 YR 5/8	2,5 YR 4/8	Muito Argilosa	fo. méd. a gr. bl. ang	mdr., fri., mplás. mpeg	dif. e pla.
BC	160-200	7,5 YR 4/6	2,5 YR 4/6	Muito Argilosa	fo. gr. a mgr. bl. ang	mdr., fri., mplás. mpeg	-
Perfil 3 – Floresta							
A	0-21	7,5 YR 4/6	-	Franco- argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	fri., lig.plás. lig.peg	dif. e pla
AB	21-42	2,5 YR 4/6	-	Franco- argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	fir., plás. peg.	dif. e pla
Bw1	42-55	2,5 YR 4/8	-	Argilossiltosa	fo. méd. a gr. bl. ang e bl. sub.	fri., plás. peg.	cla. e pla.
Bw2	55-80	5 YR 6/6	2,5 YR 3/6 po. peq. dif.	Franco- argilossiltosa	fo.peq.. a méd bl. ang e bl. sub.	mfri. mplás. mpeg	dif. e pla
Bwf1	80-106	5 YR 6/8	2,5 YR 4/8 ab. gr. pro.	Argilossiltosa	mod. méd. bl. ang. e bl. sub.	fri. mplás. mpeg	dif. e pla
Bwf2	106-135	7,5 YR 6/6	2,5 YR 4/6 ab. gr. pro.	Franco- argilossiltosa	fo. méd. bl. ang. e bl. sub.	mfir. mplás. mpeg	dif. e pla
Bw3	135-155	7,5 YR 6/4	2,5 YR 3/6 ab. gr. pro.	Argilossiltosa Franco- argilossiltosa	fo. méd. bl. ang. e bl. sub.	fir. mplás. mpeg	dif. e pla
BC	155-184+	7,5 YR 7/2	2,5 YR 4/8 ab. gr. pro.	Franco- argilossiltosa	fo. méd. bl. ang. e bl. sub.	fir. mplás. mpeg	dif. e pla

Hor.: Horizonte.; Prof.: profundidade.

1 po.: pouco; co.: comum; ab.: abundante; dif.:difuso, dis.: distinto; pro.: proeminente.

2 fr.: fraca, mod.: moderada; fo.:forte; peq.: pequena, méd.: média; gr.: grande; mgr.: muito grande; gran.: granular; bl. ang.: blocos angulares; bl. sub.: blocos subangulares, prism.:prismática.

3 so.: solto; mac.: macio; lig.dr.: ligeiramente dura; dr.: dura; mdr.: muito duro; ext.dr.: extremamente duro; mfri.: muito friável; fri.: friável; fir.: firme; mfir.: muito firme; ext.fir.: extremamente firme; nplás.: não plástico; lig.plás.: ligeiramente plástico; plás.: plástico; mplás.: muito plástico; npeg.: não pegajoso; lig.peg.: ligeiramente pegajoso; peg.: pegajoso; mpeg.:muito pegajoso.

4 cla.: clara; pla.: plana; gra.:gradual; ond.: ondulada; dif.: difusa; abr.:abrupta.

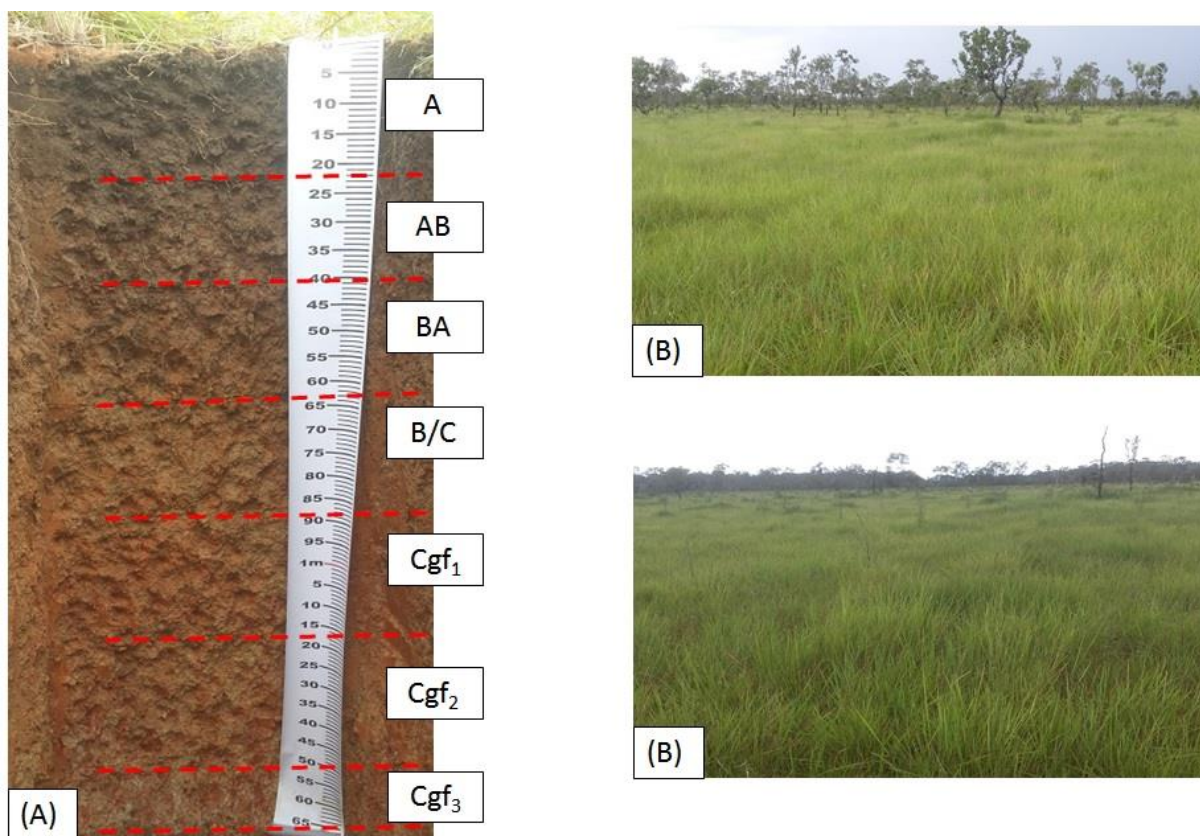


Figura 4. Perfil 1 – Campo Limpo -, (A) perfil do solo; (B) Vegetação da área de Campo Natural
Fonte: Autor.

Todos os horizontes do perfil 1, com exceção do A, apresentaram mosqueados, os quais variaram de pouco a abundante, médio a grande e difuso a proeminente. As cores do mesmo variam de bruno escuro (7,5 YR 3/4) a vermelho escuro (2,5 YR 4/8). Este perfil é caracterizado por ficar sazonalmente em ambientes hidromórficos, ficando parcialmente alagado em determinada época do ano. Este solo se encontra em processo de gleização, conforme os padrões de cores de redução observados evidenciados pela formação dos mosqueados. Segundo a EMBRAPA, (2006), esses mosqueados vermelhos podem ser formados pela segregação do ferro e formação de plintita.

O Perfil 2 (P2), localizado em área de Campo Sujo (Figura 5), apresentou cores variando entre bruno amarelado escuro (10 YR 3/4) á bruno forte, sendo que na maioria dos horizontes diagnósticos a cor predominante foi vermelha. A ocorrência de mosqueados inicia-se partir do horizonte Bw₃ com cores alternando entre amarelo (10 YR 7/6) e vermelho escuro (2,5 YR 4/6).

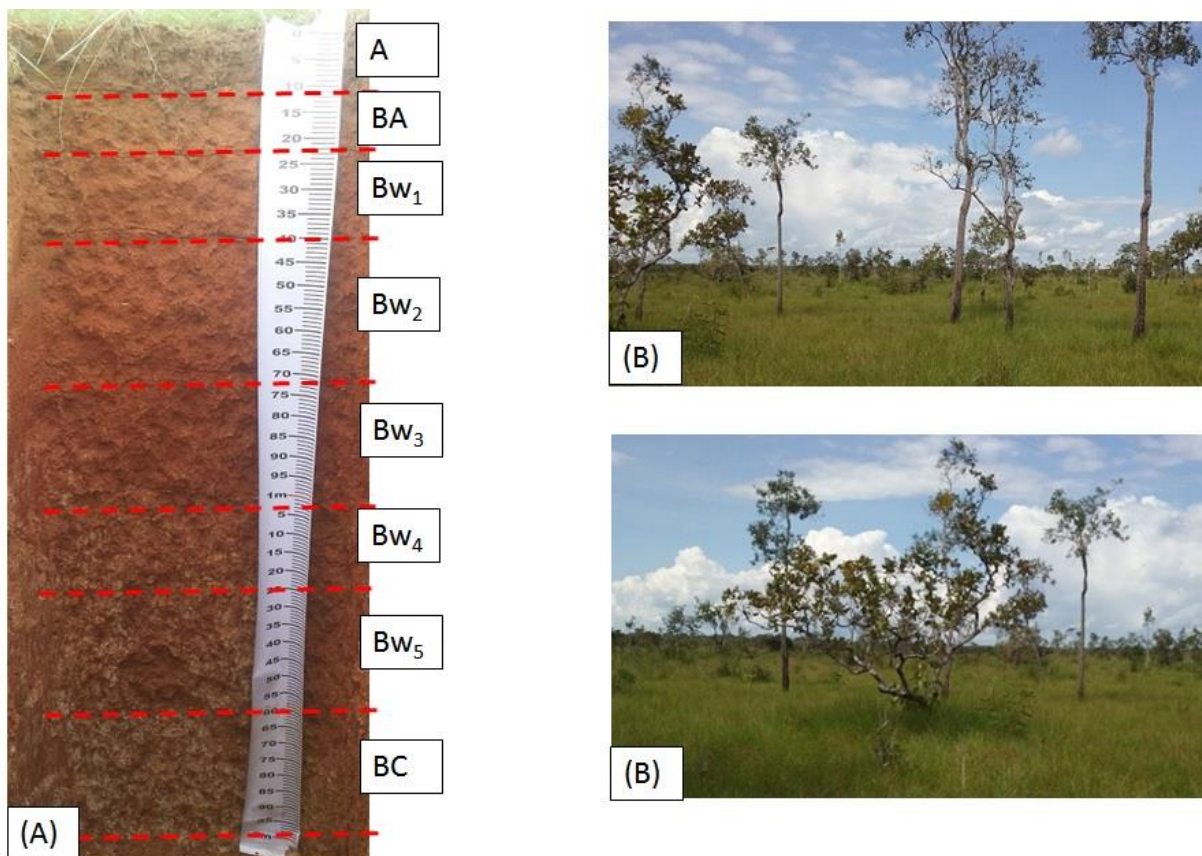


Figura 5.. Perfil 2 – Campo Sujo -, (A) perfil do solo; (B) Vegetação da área de Campo Natural
Fonte: Autor.

Localizado em área de Floresta (Figura 6), o perfil 3 (P3), exibiu cores amareladas na maioria dos horizontes diagnósticos, diferentemente do P2 e P1, com coloração variando entre bruno forte (7,5 YR 4/6) à cinzento rosado (7,5 YR 7/2). A ocorrência de mosqueados inicia-se a partir do horizonte Bw₂, variando em quantidade, tamanho, contraste de cores das manchas em relação ao fundo, de pouco a abundante, pequeno a grande, difuso a proeminente e com cores vermelho escuro em todos os mosqueados.

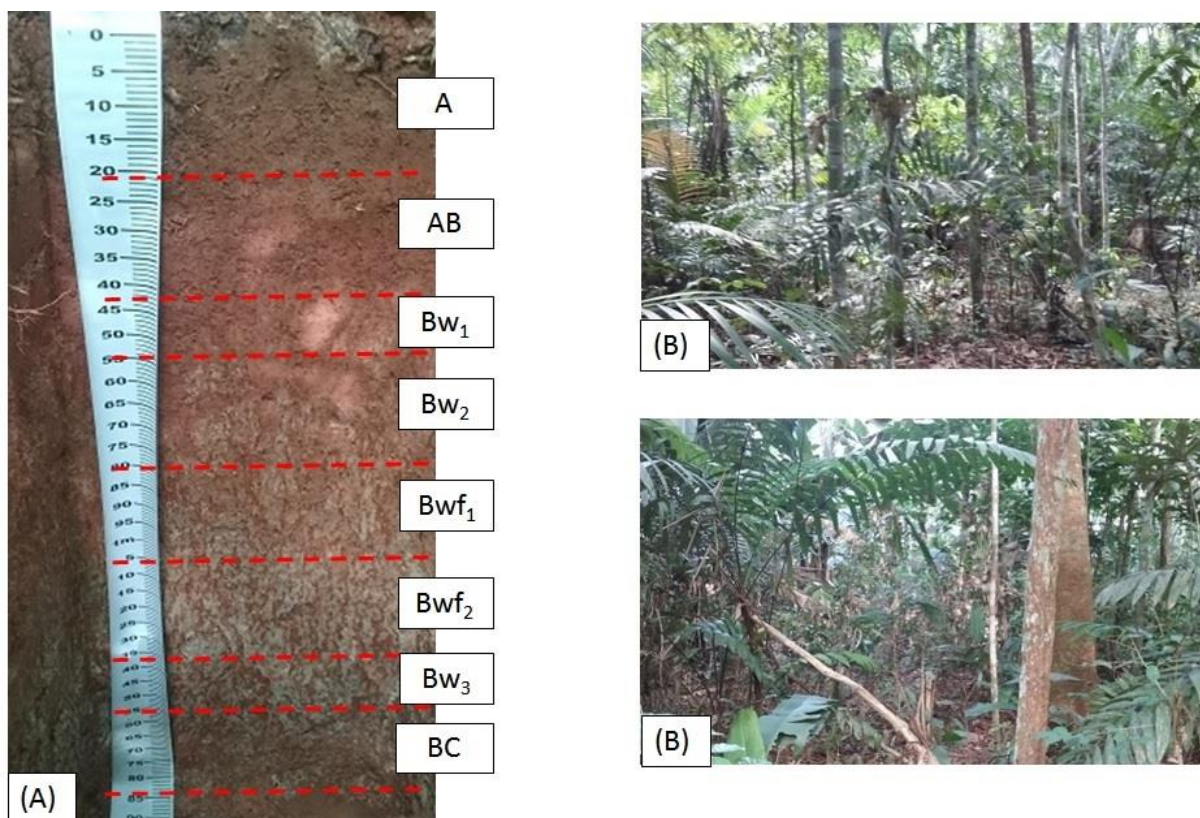


Figura 6. Perfil 3 – Campo Sujo -, (A) perfil do solo; (B) Vegetação de Floresta densa.

Fonte: Autor.

Todos os perfis estudados apresentaram forte grau de desenvolvimento na sua estrutura em todos os horizontes, exceto nos horizontes Bw₄ do Perfil 2 e Bwf₁ do Perfil 3, que apresentaram moderado grau de desenvolvimento, com tamanhos variando de pequeno, médio e grande. Para a forma dos agregados, temos para todos os horizontes dos três perfis estudados blocos angulares e sub-angulares, exceto para os perfis A, Bw₅ e BC do Perfil 3, que apresentam forma de blocos angulares. Os perfis 2 e 3, áreas de campo sujo e floresta, apresentaram diferença de classes texturais ao longo dos perfis, ambos os horizontes superficiais foram caracterizado como textura Franco-argilossiltosa, variando para argilossiltosa nos horizontes subsuperficiais.

4.2 Atributos Físicos

Os resultados dos atributos físicos dos solos em áreas de Campo Limpo, Campo Sujo e Floresta, são apresentados na Tabela 3. Os solos avaliados apresentaram pouco material com frações grosseiras maiores que 2 mm, não chegando a 15% em nenhum dos solos. Observar-se que a fração argila foi dominante para o P1 localizado em campo limpo (baixo), tendo um pequeno acréscimo no últimos horizontes, Prado e Natale (2003) encontraram resultados semelhantes, aonde observaram um aumento da argila em profunda amostragem do solo.

Rosolen e Herpin (2008), diz que posições mais baixas na paisagem, favorecem deposição de sedimentos mais finos, justificando assim este comportamento.

Tabela 3. Atributos físicos dos dos solos em áreas de Campo Limpo, Campo Sujo e Floresta.

Horizonte	Prof. cm	Fração da amostra total		Granulometria da terra fina					ADA	GF	S/A	Ds	Dp	Pt
		Cascalho	Terra fina	Areia total	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila						
Perfil 1 – Campo Baixo														
A	0-22	-	-	57	19	38	471	472	220,2	53,3	1,00	1,1	2,6	59,1
AB	22-40	-	-	43	12	31	424	533	272,0	53,6	0,79	1,3	2,6	49,6
BA	40-63	-	-	59	16	42	452	489	256,1	52,8	0,92	1,4	2,6	45,0
B/C	63-88	-	-	92	23	69	503	405	24,2	94,7	1,24	1,5	2,6	42,4
Cgf1	88-116	-	-	71	12	59	474	454	49,2	90,3	1,04	1,5	2,6	42,7
Cgf2	116-150	-	-	61	7	54	339	600	89,6	86,3	0,56	1,5	2,6	42,1
Cgf3	150-165+	12	988	89	28	62	319	592	73,3	88,6	0,54	nd	nd	nd
Perfil 2 – Campo Sujo														
A	0-11	-	-	210	16	194	545	245	145,0	51,3	2,23	1,4	2,6	52,9
BA	11--22	-	-	189	11	177	504	307	138,1	61,7	1,64	1,5	2,6	47,9
Bw1	22-40	-	-	181	12	168	463	356	58,5	85,7	1,30	1,6	2,6	44,4
Bw2	40-72	15	985	166	11	155	461	373	3,9	99,1	1,24	1,5	2,6	60,8
Bw3	72-104	31	969	148	14	134	335	518	2,0	99,7	0,65	1,4	2,6	50,3
Bw4	104-125	48	952	134	18	116	531	335	1,1	99,7	1,59	1,5	2,6	57,6
Bw5	125-160	41	959	113	25	88	266	621	28,0	95,9	0,43	1,6	2,6	55,5
BC	160-200	19	981	69	19	50	219	713	32,5	95,8	0,31	1,5	2,6	49,1
Perfil 3 – Floresta														
A	0-21	102	898	129	22	107	587	284	57,3	83,0	2,07	1,1	2,6	56,0
AB	21-42	46	954	94	23	70	509	398	18,5	95,9	1,28	1,4	2,6	46,4
Bw1	42-55	59	941	71	20	51	490	440	19,5	96,0	1,11	1,4	2,6	44,3
Bw2	55-80	61	939	80	14	66	532	388	3,1	99,3	1,37	1,5	2,6	40,5
Bwf1	80-106	96	904	70	16	53	467	463	3,6	99,3	1,01	1,5	2,6	41,6
Bwf2	106-135	68	932	64	24	40	596	340	6,1	98,5	1,75	1,6	2,6	40,0
Bw3	135-155	80	920	64	23	40	574	362	4,1	99,0	1,59	1,5	2,6	40,8
BC	155-184+	114	886	74	37	37	585	341	9,9	97,5	1,72	nd	nd	nd

ADA: Argila dispersa em água; GF: Grau de flocculação; S/A: Razão silte/argila; Ds: Densidade do solo; Dp: Densidade de partícula; Pt: Porosidade total; nd: não determinad

Para os perfil P2 área de campo sujo (alto) e perfil 3 área de floresta, a fração silte teve domínio em todos horizonte, exceto para os horizontes Bwf1, Bw3 e BC, que tiveram domínio da fração argila, fato justificado pela presença de “bolsões de argila” nesses horizonte identificados na descrição e coleta do perfil. O domínio da fração silte nestes perfis pela ser explicado pelo material de origem desses solos, de natureza aluvial desses sedimentos, conforme Brasil, (1978).

Para os perfis P2 e P3, a relação S/A, teve altos valores para os horizontes superficiais, entre 2,23 e 1,28, enquanto para os horizontes subsuperficiais, o valores decrescem em profundidade chegando até 0,31. Para o P1, a relação S/A, apresentou para os horizontes superficiais valores entre 1,00 a 0,79, tendo um incremento em profundidade, mais voltando a decrescer no final do perfil. Campos et. al. (2012), estudando uma Topossequência de solos na transição Campos Naturais-Floresta na região de Humaitá Amazonas, encontrou resultados muito semelhantes ao comportamento da relação S/A para os mesmos pedoambientes. Segundo EMBRAPA (2013), a relação Silte/Argila, serve pra avaliar o estágio de intemperismo presentes em solos da região tropical, onde valores menores que 0,7 indicam alto grau de intemperismo.

Com relação a Densidade do Solo (Ds), em todos os perfis estudados os menores valores são para os horizontes superficiais, próximos de 1gcm^{-3} , e para os horizontes subsuperficiais variou de 1,11 e $1,60\text{gcm}^{-3}$, tendo um acréscimo em profundidade. Para Martins et. al. (2006), os menores valores de Ds no horizontes superficiais em relação aos subsuperficiais, são em decorrência dos maiores teores de matéria orgânica desses horizontes. A densidade do solo é um atributo que reflete o arranjo da partículas do solo, definindo o sistema poroso, nas classes dos Latossolos brasileiros, nos horizontes diagnósticos de subsuperfície os valores variam de 0,9 a $1,55\text{g cm}^{-3}$ (FERREIRA,2010).

4.3 Atributos Químicos

Os atributos químicos dos perfis estudados são apresentados na tabela 4. Os valores de pH não apresentaram grandes variações situando-se entre 4,10 e 5,42 em água e para KCl entre 3,50 e 5,42. Para todos os horizontes os valores de pH em KCl foram menores que pH em água, estabelecendo assim um ΔpH negativo, evidenciando o predomínio de carga líquida negativa, mostrando que nestes solos a capacidade de troca catiônica (CTC) dos solos supera a capacidade de troca aniônica (CTA) em condições de pH natural (OLIVEIRA et al., 2003; FERNANDES et al., 2008). Os maiores valores de ΔpH negativo são para a área de Floresta, em seguida campo

sujo e campo Limpo, diferentemente de Campos et. al. (2012), onde os maiores valores de ΔpH negativo foram para as áreas de campo baixo (campo limpo).

Tabela 4. Atributos químicos dos solos solos em áreas de Campo Limpo, Campo Sujo e Floresta.

Horiz	Prof. cm	pH H ₂ O	pH KCl	ΔpH	K+	Al ³⁺	H+Al	P	COT
					cmolc/dm ³			mg kg ⁻¹	g kg ⁻¹
Perfil 1 – Campo Baixo									
A	0-22	4,1	3,5	-0,6	-	6,9	20,4	-	31,2
AB	22-40	4,3	3,6	-0,7	-	6,9	15,2	-	13,7
BA	40-63	4,3	3,6	-0,7	-	6,1	11,5	-	8,2
B/C	63-88	4,3	3,7	-0,6	-	4,9	8,3	-	4,8
Cgf1	88-116	4,3	3,7	-0,7	-	6,0	8,1	-	3,0
Cgf2	116-150	4,5	3,7	-0,8	-	7,1	10,7	-	2,8
Cgf3	150-165+	4,5	3,7	-0,8	-	8,9	12,4	-	3,2
Perfil 2 – Campo Sujo									
A	0-11	4,30	3,57	-0,7	-	3,4	8,9	-	13,2
BA	11--22	4,28	3,69	-0,6	-	3,0	6,4	-	9,1
Bw1	22-40	4,41	3,73	-0,7	-	3,1	6,4	-	5,8
Bw2	40-72	4,46	3,66	-0,8	-	4,2	6,7	-	3,6
Bw3	72-104	4,47	3,59	-0,9	-	5,6	8,7	-	2,7
Bw4	104-125	4,53	3,54	-1,0	-	6,5	8,7	-	3,4
Bw5	125-160	4,35	3,50	-0,8	-	7,2	10,1	-	4,3
BC	160-200	4,49	3,46	-1,0	-	9,0	12,0	-	2,0
Perfil 3 – Floresta									
A	0-21	4,80	3,64	-1,2	-	4,2	10,0	-	14,5
AB	21-42	5,09	3,77	-1,3	-	3,6	9,8	-	5,6
Bw1	42-55	5,42	3,83	-1,6	-	5,0	8,3	-	3,9
Bw2	55-80	5,16	3,78	-1,4	-	5,8	9,0	-	3,7
Bwf1	80-106	5,40	3,78	-1,6	-	6,2	9,2	-	3,0
Bwf2	106-135	5,20	3,77	-1,4	-	7,2	9,6	-	2,4
Bw3	135-155	4,84	3,71	-1,1	-	7,5	10,7	-	1,1
BC	155-184+	5,19	3,70	-1,5	-	6,0	10,5	-	1,6

Horiz.: horizonte; Prof.: profundidade; COT: Carbono orgânico total.

Os teores de carbono orgânico foram bem superiores nos horizontes superficiais com relação aos horizontes subsuperficiais, em todos os perfis. O horizonte A do P1 foi o que obteve o maior valor, 31,2 g kg⁻¹, isso ocorre devido ao P1 ser a área mais baixa dos perfis, assim há um acúmulo da matéria orgânica carregada pela água. Esse comportamento foi observado também por Campos et. al. (2012).

4.4 Classificação dos perfis

Com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (EMBRAPA, 2013), os três perfis classificados até o 2º nível categórico.

No primeiro nível categórico (ordem) os perfis 2 e 3 (solos de campo alto e floresta respectivamente) enquadradas como Latossolos, devido ao aumento da argila ao longo do perfil ser gradual e não abrupto, logo o perfil não apresenta gradiente textural e apresentar um bom desenvolvimento estrutural.

O perfil 01, solo de Campo baixo, foi classificados no primeiro nível categórico (ordem) como Gleissolo devido ao seu evidente processo de gleização.

No segundo nível categórico (subordem) o perfil 01 foi classificado como HÁPLICO, pois não se enquadra nas demais subordens, o perfil 02 foi enquadrado como VERMELHO, pois apresentou matiz 2,5 YR e valores e cromas de 5 e 8, respectivamente na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B. O perfil 03, tem em sua maioria dos primeiros 100 cm do horizonte B, cores variando entre matiz 2,5 YR, 5YR e 7,5 YR, assim não tendo uma predominância de determinada cor, portanto sendo classificados como VERMELHO-AMARELO.

Desta forma a classificação perfis de acordo com os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solo SiBCS (EMBRAPA, 2013), segue abaixo:

Perfil 1: GLEISSOLO HÁPLICO.

Perfil 2: LATOSSOLO VERMELHO

Perfil 3: LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRAUN, E.H.G.; RAMOS, J.R.A. Estudo agroecológico dos campos Puciari-Humaita (Estado do Amazonas e Território Federal de Rondonia). *Revista Brasileira de Geografia*. 21:443-497, 1959.

BUI, E.N.; LOUGHEAD, A.; CORNER, R. Extracting soil-landform rules from previous soil surveys. *Australian Journal of Soil Research*. 37:495–508. 1999.

CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JÚNIOR, V. S.; RIBEIRO FILHO, M. R.; SOUZA, R. V. C. Relações solo-paisagem em uma topossequência sobre substrato granítico em Santo Antônio do Matupi, Manicoré (AM). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.35, n.1, p. 13-23. 2011.

CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JÚNIOR, V. S.; RIBEIRO FILHO, M. R.; COSTA, E. U. C. Segmentos de vertente e atributos do solo de uma topossequência na região de Manicoré, AM. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 4, p. 501-510, 2010.

CAMPOS, M.C.C. Pedogeomorfologia aplicada a ambientes amazônicos do médio Rio Madeira. 2009. 242 f. Tese (Doutorado em Ciências Solo). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco, 2009.

CAMPOS, M.C.C.; RIBEIRO, M. R.; JUNIOR, V. S. S.; FILHO, M.R.R; ALMEIDA, M.C.; Topossequência de solos na transição Campos Naturais-Floresta na região de Humaitá, Amazonas. *Acta Amazônica*. 42(3) : 387 – 398. 2012.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Geodiversidade do estado do Amazonas.. Programa geologia do brasil levantamento da Geodiversidade, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 212p, 1997.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 2006. 354p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 2013. 353p

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUARIA-EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2013. 306p.

FERNANDES, J. D.; CHAVES, L. H. G.; OLIVEIRA, F. H. T.; FARIAS, D. R. Ponto de efeito salino nulo e cargas elétricas de solos do estado da Paraíba. *Caatinga*, v.21, n2, p.147-155. 2008.

FERREIRA, M. M. Caracterização Física do Solo. In: Lier, K. J. V. Física do Solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2010, 1-27p.

FLINT, A. L.; FLINT, L.E. Particle density. In: DANE, J. H.; TOPP. G. C. (Ed.). *Methods of soil analysis*. Soil Science Society of America, Madison, v. 4, p. 229-240, 2002.

FREITAS, H.A.; PESSENDA, L.C.R; ARAVENA, R.; GOUVEIA, S.E.M.; RIBEIRO, A.S.; BOULET, R. 2002. Florestas X Savanas no passado na Amazonia. *Ciência Hoje*, 32: 40-46.

KIEHL, E. J. Manual de edafologia relações solo-planta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979, 262p.

LEPSCH, I. F. Formação e conservação dos solos. São Paulo: Oficina de textos, 2002, 178p.

LIMA, H.N. Genese, química, mineralogia e micromorfologia de solos da Amazonia Ocidental. Viosa, 2001. 176p. Tese (Doutorado em Solos e Nutricao de Plantas) - Universidade Federal de Viosa.

MARTINS, G. C; FERREIRA, M. M.; CURTI, N.; VITORINO, A. C. T.; SILVA, M. L. N. Campos nativos e matas adjacentes da região de Humaitá (AM): atributos diferenciados dos solos. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.30, n. 2, p.221 -227, 2006.

MINASNY, B.; McBRATNEY, A.B. Mechanistic soil-landscape modelling as an approach to developing pedogenetic classifications. *Geoderma*. 133:138-149, 2006.

MOORE, I.D.; GRAYSON, R.B.; LADSON, A.R. Digital terrain modeling: a review of hydrological, geomorphological, and biological applications. *Hydrological Processes*. 5:3–30, 1991.

OLIVEIRA, L.B.; RIBEIRO, M.R.; FERRAZ, F.B.; JACOMINE, P.K.T. Classificação de solo Planossólicos do sertão do Araripe (PE). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.27, p.685-693, 2003.

PENNOCK, D.J.; VELDKAMP, A. Advances in landscape-scale soil research. *Geoderma*. 133:1-5, 2006.

PRADO, R. M.; NATALE, W. Alterações na granulometria, grau de floculação e propriedades químicas e de um Latossolo Vermelho distrófico, sob plantio direto e reflorestamento. *Acta Scientiarum: Agronomy*. Maringá, v. 25, n. 1, p. 45-52, 2003.

ROSOLEN, V.; HERPIN, U. Expansão dos solos hidromórfios e mudanças na paisagem: um estudo de caso na região sudeste da amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, vol 38 p.483-490, 2008.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C. ANJOS, L. H. C.; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6ª ed. Revista e ampliada, Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência de solo, 2013, 100p.

VIDOTTO, E.; PESSEDA, L.C.R.; RIBEIRO, A.S.; FREITAS, H.A.; BENDASSOLLI, J.A. Dinâmica do ecótono floresta-campo no sul do estado do Amazonas no Holoceno, através de estudos isotópicos e fitossociológicos. *Acta Amaz. Manaus-AM*, vol.37, n.3, p.1-24. 2007.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communication in Soil Science and Plant Analysis*.v.19, p.1467-1476, 1988.

6. Cronograma de Atividades

Nº	Descrição	Ago 2014	Set	Out	Nov	Dez	Jan 2015	Fev	Ma r	Abr	Mai	Jun	Jul
1	Revisão de literatura	X											
2	Coleta das amostras de solos		X										
3	Análises laboratoriais			X									
4	Tabulações dos resultados				X								
5	Elaboração de um relatório parcial.					X	X						
6	Discussão dos dados							X	X	X			

