

## Solos das Áreas-Piloto do Projeto BiosBrasil (Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity: Phase I), Município de Benjamin Constant, Estado do Amazonas



**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

**Presidente**

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*

**Ministro**

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

*Luis Carlos Guedes Pinto*

**Presidente**

*Silvio Crestana*

**Vice-Presidente**

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Paterniani*

*Cláudia Assunção dos Santos Viegas*

**Membros**

**Diretoria-Executiva**

*Silvio Crestana*

**Diretor-Presidente**

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kepler Euclides Filho*

**Diretores-Executivos**

**Embrapa Solos**

*Celso Vainer Manzatto*

**Chefe Geral**

*Aluísio Granato de Andrade*

**Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento**

*David Dias Moreira Filho*

**Chefe Adjunto de Administração**

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 67***

## **Solos das Áreas-Piloto do Projeto BiosBrasil (Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity: Phase I), Município de Benjamin Constant, Estado do Amazonas**

*Maurício Rizzato Coelho*

*Elaine Cristina Cardoso Fidalgo*

*Fabiano de Oliveira Araújo*

*Humberto Gonçalves dos Santos*

*Maria de Lourdes Mendonça Santos*

*Daniel Vidal Pérez*

*Fátima Maria de Souza Moreira*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Solos**

Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone:(21) 2179-4500

Fax: (21) 2274.5291

Home page: [www.cnps.embrapa.br](http://www.cnps.embrapa.br)

E-mail (sac): [sac@cnps.embrapa.br](mailto:sac@cnps.embrapa.br)

**Supervisor editorial:** *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

**Normalização bibliográfica:** *Marcelo Machado de Moraes*

**Revisão de Português:** *André Luiz da Silva Lopes*

**Editoração eletrônica:** *Pedro Coelho Mendes Jardim*

**1ª edição**

**1ª impressão (2005): 300 exemplares**

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

Coelho, Maurício Rizzato.

Solos das áreas-piloto do Projeto BiosBrasil (Conservation and Sustainable Management of Below Ground Biodiversity: Phase I), Município de Benjamim Constant, Estado do Amazonas [recurso eletrônico] / Maurício Rizzato Coelho ... [et al.]. - Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 67).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <[www.cnps.embrapa.br](http://www.cnps.embrapa.br)>

Título da página da Web (acesso em 2 dez 2005)

Disponível também no formato impresso.

ISSN 1678-0876

1. Formação Solimões. 2. Cambissolos Alumínicos. 3. Alissolos. I. Fidalgo, Elaine Cristina Cardoso. II. Araújo, Fabiano de Oliveira. III. Santos, Humberto Gonçalves dos. IV. Santos, Maria de Lourdes Mendonça. V. Pérez, Daniel Vidal. VI. Moreira, Fátima Maria de Souza. VII. Título.

577.57 (CDD 21.ed.)

---

© Embrapa 2005

## **Agradecimentos**

O presente trabalho é parte do projeto “Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity (CSM-BGBD)”, desenvolvido com suporte financeiro de Global Environment Facility (GEF), ao qual agradecemos.

O trabalho contou ainda com a preciosa colaboração das pessoas citadas a seguir, às quais gostaríamos de expressar os agradecimentos.

Às comunidades de Nova Aliança e Guanabara II, que nos acolheram, nos acompanharam nos trabalhos de campo e forneceram informações necessárias à realização deste trabalho.

Aos técnicos Elson Gomes de Souza e Andson Abreu Magalhães, que acompanharam o levantamento de campo.

## **Apresentação**

O presente trabalho é parte do projeto “Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity (CSM-BGBD)”, desenvolvido com suporte financeiro de Global Environment Facility (GEF), ao qual agradecemos.

O trabalho contou ainda com a preciosa colaboração das pessoas citadas a seguir, às quais gostaríamos de expressar os agradecimentos.

Às comunidades de Nova Aliança e Guanabara II, que nos acolheram, nos acompanharam nos trabalhos de campo e forneceram informações necessárias à realização deste trabalho.

Aos técnicos Elson Gomes de Souza e Andson Abreu Magalhães, que acompanharam o levantamento de campo.

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	<b>7</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>9</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>11</b>
<b>Material e Métodos</b> .....	<b>12</b>
Caracterização do meio físico .....	12
Contextualização das áreas de estudo .....	12
Localização geográfica .....	12
Clima .....	13
Geologia, geomorfologia, vegetação e uso atual .....	15
Solos .....	16
Trabalhos de campo .....	16
Método de prospecção .....	16
Procedimentos de laboratório .....	17
Análises físicas .....	17
Análises químicas .....	19
<i>Análises pedológicas de rotina</i> .....	19
<i>Ataque sulfúrico</i> .....	19
Análises mineralógicas .....	19
<i>Mineralogia da fração argila desferrificada</i> .....	19
Trabalhos de escritório: classificação dos solos .....	20
Critérios, definições e conceitos para a classificação dos solos estudados .....	20
<b>Resultados e Discussão</b> .....	<b>25</b>
Descrição geral das classes de solos .....	25

CAMBISSOLOS .....	26
ALISSOLOS .....	26
GLEISSOLOS .....	27
Aspectos gerais dos solos nas seis Janelas estudadas .....	28
Solos da Janela 1 .....	34
Solos da Janela 2 .....	52
Solos da Janela 3 .....	67
Solos da Janela 4 .....	85
Solos da Janela 5 .....	106
Solos da Janela 6 .....	124
<b>Conclusões .....</b>	<b>146</b>
<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>147</b>



# Solos das Áreas-Piloto do Projeto BiosBrasil (Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity: Phase I), Município de Benjamin Constant, Estado do Amazonas

---

*Maurício Rizzato Coelho*<sup>1</sup>

*Elaine Cristina Cardoso Fidalgo*<sup>1</sup>

*Fabiano de Oliveira Araújo*<sup>2</sup>

*Humberto Gonçalves dos Santos*<sup>1</sup>

*Maria de Lourdes Mendonça Santos*<sup>1</sup>

*Daniel Vidal Pérez*<sup>1</sup>

*Fátima Maria de Souza Moreira*<sup>3</sup>

## Resumo

Este trabalho relata a variação dos atributos físicos, químicos, morfológicos e mineralógicos dos solos descritos e coletados em seis áreas-piloto situadas no município de Benjamin Constant, região noroeste do estado do Amazonas. É parte integrante do projeto BiosBrasil (Conservation and sustainable management of below-ground biodiversity project: phase I), cujo objetivo principal é melhorar a percepção, o conhecimento e o entendimento da biodiversidade dos solos da Amazônia. Cada área-piloto, denominada de Janela no âmbito do projeto, caracteriza-se por apresentar uma extensão aproximada de nove hectares, com pontos equidistantes, estaqueados a cada 100 m, formando uma malha de amostragem onde foram realizados estudos físicos, químicos e, principalmente, biológicos do solo. As Janelas são áreas descontínuas, selecionadas em função do uso e cobertura do solo representativos da região. Estão inseridas no compartimento geológico da Formação Solimões, caracterizada por sedimentos flúvio-lacustres de idade

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1.024. CEP. 22.460-000, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: mrcoelho@cnps.embrapa.br; efidalgo@cnps.embrapa.br; humberto@cnps.embrapa.br; loumendonca@cnps.embrapa.br; daniel@cnps.embrapa.br.

<sup>2</sup> Assistente de Operações I da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1.024. CEP. 22.460-000, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: fabiano@cnps.embrapa.br.

<sup>3</sup> Professora da Universidade Federal de Lavras - Departamento de Ciência do Solo. Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras, MG. E-mail: fmoreira@ufla.br, bolsista do CNPq.

terciária (argilitos vermelhos e cinzas, siltitos e arenitos, com camadas de conchas e de linhito). Seu relevo varia de plano, nos topos de morrotes curtos e alongados, e nas planícies aluviais, a suave ondulado e ondulado nas demais posições da paisagem. O tipo climático predominante é Af, segundo a classificação de Köppen, com temperatura e pluviosidade médias anuais de, respectivamente, 25,7 °C e 2.562 mm. Cambissolos constituem os solos dominantes nas áreas estudadas, seguidos dos Gleissolos e Alissolos. Em comum, manifestam elevados e anormais teores de alumínio extraível, com valores que variam de 0,0 a 14,6 cmol<sub>c</sub>/kg de solo em superfície e de 0,0 a 25,2 cmol<sub>c</sub>/kg de solo em profundidade, podendo ou não apresentar elevados conteúdos de Ca e Mg, com valores médios em superfície de, respectivamente, 4,6 e 1,4 cmol<sub>c</sub>/kg de solo. Apesar do elevado conteúdo de Al extraído por KCl 1N, que pode ou não estar relacionado com a atividade do elemento em solução, a pequena profundidade do solum, os elevados teores de silte e presença de filossilicatos 2:1 evidenciam sua maior jovialidade em relação à grande maioria dos solos de terra firme já descritos e mapeados na bacia Amazônica, os quais influenciam sobremaneira suas propriedades morfológicas, químicas, físicas, hidro e biológicas, bem como seu comportamento frente aos diferentes usos e práticas de manejo.

***Termos de indexação:*** Formação Solimões, Cambissolos alumínicos, Alissolos.

# **Soil of pilots areas of Conservation and Sustainable Management of Below- Ground Biodiversity Project: Phase I, Benjamin Constant County, Amazonas State**

---

## **Abstract**

This work reports the variation of the physical, chemical, morphological and mineralogical attributes of described and sampled soils in six pilot areas located in Benjamin Constant municipal district, northwest of the state of Amazonas. It is integral part of the project GEF Bios (Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity project: phase I), whose main objective is to improve the perception, the knowledge and the understanding of the Amazônia soils biodiversity. Each pilot area, named as Window in the project context, is characterized by presenting an approximate extension of nine hectares, with halfway points, with marked stakes for each 100 m, forming a sampling grid where physical, chemical and, mainly, biological soil studies, were accomplished. The Windows are discontinuous areas, selected in function of the land use and covering of the representative soils of the area. They are inserted in the Solimões Formation geological compartment, characterized by alluvial and lacustrine sediments of the Tertiary Age (red and gray claystones, siltstones and sandstones, with layers of shells and of lignite). Its relief varies from level, in the tops of short and prolonged hills, and in the alluvial plains, to gentle undulating and undulating in other positions of the landscape. The predominant climatic type is Af, according to the classification of Köppen, with temperature and annual average rainfall of, respectively, 25.7 °C and 2,562 mm. Inceptisols (Cambissolos) constitute the dominant soils in the studied areas, followed by Aquentis (Gleissolos) and Ultisols (Alissolos). They commonly manifest high and abnormal contents of exchangeable aluminum, with values that vary from 0,0 to 14,6 soil cmolc/kg of soil in surface

and from 0,0 to 25,2 cmolc/kg of soil in depth, being able to present or not high contents of Ca and Mg, with average values in surface of, respectively 4,6 and 1,4 cmolc/kg of soil. In spite of the high Al contents extracted by KCl 1 mol L<sup>-1</sup>, that may or not to be related with the element activity in solution, the low depth of the solum, the high silt contents and the presence of 2:1 phyllosilicates put in evidence its largest joviality in relation to the great majority of the upland soils already described and mapped in the Amazon basin, which influence excessively their morphological, chemical, physical-hydric and biological properties as well as its behavior accordingly to the different uses and management practices.

***Index terms:*** Solimões Formation; Inceptisols; Ultisols; high Al exchangeable.

# Introdução

Um pré-requisito decisivo para a seleção e implantação de áreas de pesquisa é o conhecimento preciso da distribuição dos solos na paisagem e de suas propriedades. Isso só é obtido com um levantamento pedológico, o qual permite um prognóstico da distribuição geográfica dos solos como corpos naturais, determinados por um conjunto de relações e propriedades observáveis na natureza.

Para região do Alto Solimões são escassas as informações sobre seus recursos naturais. Estudos envolvendo a distribuição e classificação de seus solos podem ser encontrados apenas no levantamento exploratório dos solos realizado pelo projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1977). Devido à pequena escala de trabalho (1:1.000.000), tal levantamento oferece informações bastante genéricas e, portanto, pouco precisas sobre os solos regionais quando analisamos as paisagens em escalas métricas. Neste levantamento, a área de estudo insere-se em apenas uma unidade de mapeamento, PB20, composta por solos Podzólicos Vermelho Amarelos, com argila de atividade alta ou baixa e de textura argilosa ou média. Segundo Embrapa (1999), tais solos atualmente são enquadrados tanto na ordem dos Alissolos, quando de argila de atividade alta conjugada com o caráter alumínico, como na ordem dos Argissolos, se de argila de atividade baixa.

Outros relatos sobre as características e propriedades dos solos do Alto Solimões podem ser encontrados em Teixeira & Bueno (1995) e Marques et al. (2002). No entanto, nestes trabalhos não foram descritos perfis e classificados os solos da região, e sim, coletadas amostras às profundidades de 0-20 e 20-40 cm a partir da superfície do solo. Aspectos sobre a natureza mineralógica, química e granulométrica dos solos são abordados nesses trabalhos, ressaltando suas peculiaridades, principalmente quanto aos elevados teores de silte e alumínio extraível, bem como à sua constituição mineralógica, esta composta predominantemente de esmectita, vermiculita, esmectita com Al-hidróxi entrecamadas e caulinita na fração argila e silte.

O presente trabalho objetiva contribuir para o maior conhecimento dos solos do Alto Solimões, principalmente quanto à sua classificação taxonômica e variação de seus atributos na paisagem. Para tal foram descritos, coletados e analisados 30 perfis de solo e realizadas análises de aproximadamente 280 tradagens. É parte integrante do projeto de pesquisa intitulado "Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity: Phase I" financiado pelo GEF (Global

Environment Facility), cujo objetivo é aumentar a consciência, o conhecimento e a compreensão sobre a diversidade biológica do solo, importante para a produção agrícola sustentável em paisagens tropicais, pela demonstração de métodos para conservação e manejo sustentado. Sua atuação envolve sete países, sendo que a coordenação brasileira está centralizada na Universidade Federal de Lavras (UFLA).

## **Material e Métodos**

### **Caracterização do meio físico**

#### ***Contextualização das áreas de estudo***

A seleção e delimitação das áreas-piloto seguiram critérios previamente estabelecidos e padronizados para todos os países envolvidos no projeto, com adaptações às condições amazônicas a fim de viabilizar a amostragem de solos e de material biológico para avaliação da diversidade. Neste contexto, foram selecionadas seis áreas-piloto, denominadas de Janelas no âmbito do Projeto, todas localizadas no município de Benjamin Constant. A priori, cada Janela deveria conter aproximadamente 16 pontos de amostragem equidistantes entre si de 100 m, formando um quadrado com 300 m de lado e quatro pontos de amostragem em cada lado (9.000 m<sup>2</sup> de área total). No entanto, a fim de garantir o máximo de representatividade ambiental (uso, cobertura do solo e condições edáficas), foram realizadas adaptações ao esquema de amostragem para cada Janela, sempre que consideradas convenientes.

#### ***Localização geográfica***

As áreas de estudo estão circunscritas pelas coordenadas geográficas de 4°26' de latitude sul e 69°36' de longitude oeste, correspondendo à uma superfície descontínua de aproximadamente 54.000 m<sup>2</sup>. Situam-se no município Benjamin Constant, noroeste do Estado do Amazonas. Esta região, denominada de Alto Solimões, localiza-se na tríplice fronteira Brasil, Colômbia e Peru. As Janelas são áreas descontínuas de aproximadamente 9 ha, enumeradas de 1 a 6, sendo que as Janelas 1 e 2 situam-se na comunidade de Guanabara II; as Janelas 3,4, e 5 na comunidade de Nova Aliança e a Janela 6 dista aproximadamente 2 km do centro do município de Benjamin Constant, a sudeste do mesmo, e 1,9 km do rio Javari, um tributário do rio Solimões, que serve de limite entre o Brasil e o Peru (Figura 1).

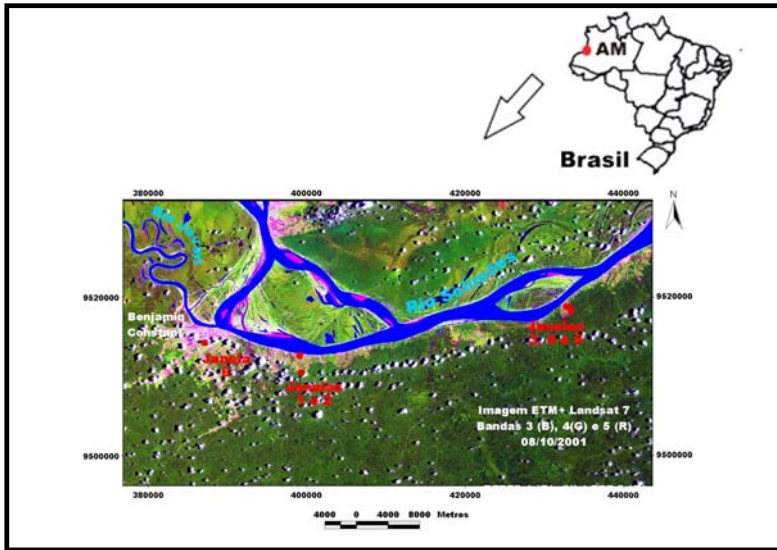


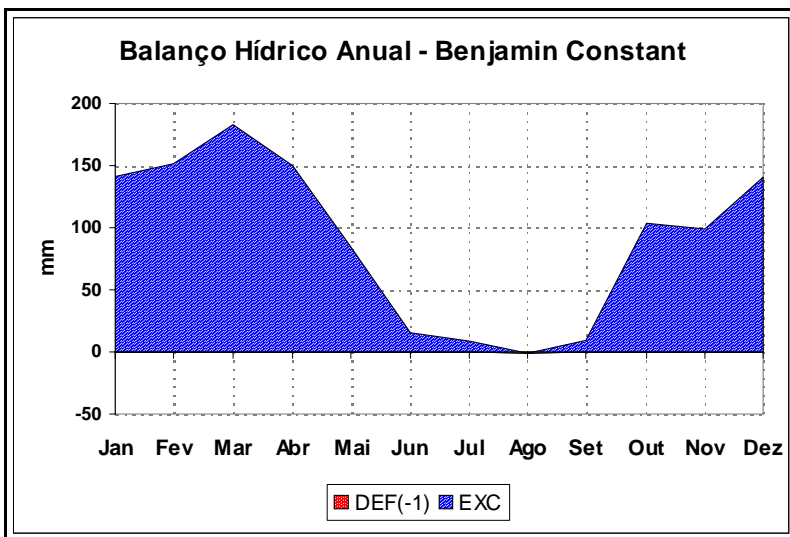
Fig. 1. Localização do Município de Benjamin Constant no Brasil e posição das Janelas de amostragem em relação ao Município.

## **Clima**

O clima da região é tropical úmido ou superúmido (Af segundo a classificação de Köppen), sem estação seca, com temperatura média anual de 25,7°C e precipitação média anual de 2.562 mm. O total das chuvas do mês mais seco é superior a 100 mm, com maiores precipitações concentradas nos meses de dezembro a abril (Tabela 1). A figura 2 apresenta o diagrama de balanço hídrico do município de Benjamin Constant segundo Thornthwaite & Mather (1955), o qual ilustra bem as condições hídricas dos solos para esta condição climática. Verifica-se um grande excedente hídrico centrado entre outubro e abril, um pequeno déficit no mês de agosto e reposição hídrica em setembro.

**Tabela 1.** Temperatura, precipitação, excedente e déficit hídrico do município de Benjamin Constant no período de 1960 a 1990. Fonte INMET.

Mês	Temperatura	Precipitação	Excedente hídrico	Déficit hídrico
	°C	-----mm-----		
<b>Janeiro</b>	25,6	267,8	141,7	0,0
<b>Fevereiro</b>	25,8	268,3	151,4	0,0
<b>Março</b>	25,6	309,2	183,1	0,0
<b>Abril</b>	25,6	270,0	149,5	0,0
<b>Mai</b>	25,4	204,6	84,3	0,0
<b>Junho</b>	25,2	127,2	15,7	0,0
<b>Julho</b>	24,9	119,8	8,8	0,0
<b>Agosto</b>	25,7	112,0	0,0	0,6
<b>Setembro</b>	26,0	147,1	9,5	0,0
<b>Outubro</b>	26,2	238,4	103,7	0,0
<b>Novembro</b>	26,0	226,7	98,8	0,0
<b>Dezembro</b>	25,8	270,9	140,1	0,0
<b>Ano</b>	25,7	2.562,0	1.086,6	0,6



**Fig. 2.** Balanço hídrico anual segundo o método de Thornthwaite & Mather (1955), referente ao período de 1960 a 1990 para o município de Benjamin Constant (AM). Fonte: INMET.



## ***Geologia, geomorfologia, vegetação e uso atual***

Em geral, são escassas as informações sobre os recursos naturais da Amazônia. Para a região do Alto Solimões, destaca-se o levantamento dos recursos naturais realizado em pequena escala (1:1.000.000) pelo projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1977). Neste trabalho, o material geológico da área estudada pertence à Formação Solimões, que é caracterizada por sedimentos terciários de origem flúvio-lacustre. Segundo Eiras et al. (1994), esta formação é composta de argilito vermelho e cinza, com camadas de conchas e de linhito, além de ser muito rica em fósseis vegetais e animais, como troncos, folhas, carófitas, ostracodes, escamas, dentes e ossos. Siltitos e arenitos são outras rochas sedimentares também presentes na Formação Solimões (Brasil, 1977).

Geomorfologicamente a área pertence a unidade morfoescultural denominada por Brasil (1977) de Depressão rio Acre-rio Javari, cuja feição geomorfológica mais característica é a de colinas com talvegues, que apresentam uma intensidade muito fraca de aprofundamento de drenagem, e os interflúvios possuem dimensões em torno de 250 m, com topos apresentando acentuada convexidade.

No mapeamento fitoecológico realizado pelo projeto RADAMBRASIL, a área mapeada insere-se na região denominada de Floresta Tropical Aberta, sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia, cujos ecossistemas se referem genericamente às terras baixas de relevo dissecado. As feições morfológicas e diferentes fisionomias florestais da região possibilitaram, segundo Brasil (1977), distinguir a Floresta Aberta em dois grupos de formações:

- a) Floresta Aberta aluvial, que ocupam as planícies inundadas (igapó), inundáveis e terraços, localizadas na margem esquerda do rio Solimões e Javari;
- b) Floresta Aberta das Terras Baixas. A área estudada insere-se nesta formação, que se distribui pelos vales e encostas dos sedimentos terciários da Formação Solimões, apresentando considerável frequência de palmeiras.

A vegetação e uso atual das Janelas são representados por capoeira (floresta secundária), floresta primária, agrofloresta (sítio), agricultura (banana, macaxeira, mandioca e milho) e pastagem, as quais apresentam extensão variada, podendo ou não estar presentes em cada Janela. A Janela 6 é composta por capoeira e pastagem, sendo que as demais são dominadas por capoeiras de diferentes idades e agricultura.

## **Solos**

Também são escassas as informações sobre os solos da área. Para a região do Alto Solimões, destaca-se o levantamento exploratório dos solos realizado pelo projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1977). Devido à pequena escala de trabalho (1:1.000.000), tal levantamento oferece informações bastante genéricas e, portanto, pouco precisas sobre os solos regionais quando analisamos as paisagens em escalas métricas. Assim, as áreas de estudo estão inseridas em apenas uma unidade de mapeamento (PB20), composta por solos Podzólicos Vermelho Amarelos, com argila de atividade alta ou baixa e textura argilosa ou média. Atualmente, segundo Embrapa (1999), tais solos podem ser enquadrados tanto na ordem dos Alissolos (quando de argila de atividade alta e com caráter aluminico), como dos Argissolos (argila de atividade baixa).

Outros relatos sobre as características dos solos do Alto Solimões podem ser encontrados em Teixeira & Bueno (1995) e Marques et al. (2002). No entanto, nestes trabalhos não foram descritos perfis e classificados os solos da região, e sim, coletado amostras às profundidades de 0-20 e 20-40 cm. Aspectos sobre a natureza mineralógica, química e granulométrica dos solos do Alto Solimões são abordados nos trabalhos supracitados, ressaltando a peculiaridade desses solos, principalmente quanto aos seus elevados teores de silte e alumínio extraível, bem como quanto à sua constituição mineralógica; esta composta predominantemente de esmectita, vermiculita, esmectita com Al-hidróxi entrecamadas e caulinita na fração argila e silte dos solos.

## **Trabalhos de campo**

### ***Método de prospecção***

O método de prospecção adotado compreendeu o levantamento de uma área-piloto (Embrapa, 1995), com investigações efetuadas em intervalos regulares, eqüidistantes entre si de 100 m, os quais correspondem aos pontos de amostragem do presente projeto. No entanto, foram coletadas amostras extras em todas as áreas (além daquelas localizadas nos pontos de amostragem) toda vez que se percebessem mudanças de classes de solos ou de atributos importantes para fins de classificação dos mesmos. Nestas amostras extras, as observações foram efetuadas a fim de detectar o máximo de variações da paisagem, compreendendo particularidades fisiográficas, tais como, geomorfologia e drenagem superficial. O exame dos solos, a identificação e a coleta de amostras foram realizados mediante tradagens e abertura de trincheiras. Todos os pontos foram situados em áreas abertas e foram georreferenciados com a utilização de equipamento GPS (precisão aproximada de 20 m).

Em cada ponto amostrado com o uso do trado, em geral, foram retiradas duas amostras: uma à superfície (0 a 20 cm) e outra a maiores profundidades (80 a 100 cm). Eventualmente, optou-se pela coleta de amostras intermediárias (40-60 cm) a fim de se verificar possíveis variações sutis dos solos e dirigir dúvidas sobre seus atributos e classificação.

Alguns locais, considerados representativos da paisagem, foram selecionados para abertura de trincheiras e descrição completa de perfis de solos, seguindo recomendações de Lemos & Santos (1996). Nas áreas estudadas foram abertas 30 trincheiras (dimensão aproximada de 1,5 x 2,0 x 1,70 m) em diferentes unidades fisiográficas e classes de solos, e nelas coletadas amostras deformadas e indeformadas para caracterização física, química e mineralógica.

Para identificação e classificação dos solos em campo, utilizaram-se os critérios estabelecidos por Embrapa (1999).

## **Procedimentos de laboratório**

As amostras de solos coletadas com tradagens e exames de perfis foram analisadas nos laboratórios da Embrapa Solos, conforme os métodos constantes em Embrapa (1997). Para tal, inicialmente se procedeu o preparo das amostras, que consiste na separação, por destorroamento e tamisação, das frações terra fina (material que passa na peneira de 2 mm de malha), e eventuais frações de cascalho (material retido na peneira de 2 mm) e calhaus (material retido na peneira de malha de 20 mm), para determinação da proporção destas frações.

As determinações analíticas foram efetuadas na terra fina seca ao ar (TFSA), passadas em peneira de 20 cm de diâmetro e malha de 2 mm. Os resultados obtidos para as amostras foram multiplicados pelos respectivos fatores de umidade para expressar os valores a 105°C (terra fina seca em estufa – TFSE).

Foram os seguintes procedimentos analíticos adotados:

### ***Análises físicas***

- **Granulometria:** empregou-se NaOH 4% como dispersante e agitação em alta rotação por 15 minutos: areia grossa (0,2 - 2 mm) e areia fina (0,05 - 0,2 mm) foram obtidas por tamisação; argila (< 0,002 mm) determinada por sedimentação pelo método da pipeta; o silte (0,002 - 0,05 mm), obtido por diferença entre as frações areia e argila. Pelo mesmo procedimento, com substituição do dispersante químico por água destilada, determinou-se o teor de argila dispersa em água.

- **Densidade do solo:** utilizou-se o método dos anéis de Kopecky (volume interno de 50 cm<sup>3</sup>) e Uhland (volume interno de 100 cm<sup>3</sup>). Esses procedimentos foram efetuados apenas nas coletas em trincheiras. Todos os horizontes de todos os perfis foram coletados com anéis de Kopecky, retirados em duplicata para cada horizonte. A coleta dos anéis de Uhland (também retirados em duplicata) deu-se, em geral, apenas nos dois primeiros horizontes superficiais e em um horizonte diagnóstico subsuperficial, a fim de proceder à determinação das constantes hídricas (umidade na capacidade de campo e no ponto de murcha permanente e água disponível), macro e microporosidade, e densidade do solo.
- **Densidade das partículas:** determinação do volume de álcool necessário para completar a capacidade de um balão volumétrico, contendo solo seco em estufa. Foi determinada apenas nas amostras de horizontes obtidas com os anéis de Uhland.
- **Umidade obtida no aparelho Extrator de Richards:** amostras indeformadas de solo acondicionadas em anéis de Uhland foram previamente revestidas com membrana, saturadas e submetidas a uma determinada pressão, até atingir a drenagem máxima da água contida nos seus poros, correspondendo à pressão aplicada. Determina-se, então, a umidade da amostra. As tensões aplicadas foram: 0,0066; 0,01; 0,03; 0,1; 0,5; 1,5 MPa.
- **Porosidade total:** a obtenção da porosidade total do solo ocupado por água e/ou ar é determinada pela seguinte equação:

$$\text{Porosidade total} = 100 (a - b) / a, \text{ onde}$$

a = densidade da partícula

b = densidade do solo

A determinação do volume de macro e micro poros contidos nas amostras se deu naquelas obtidas com anéis de Uhland, saturadas e colocadas sob mesa de tensão, que retira a água dos macroporos (poros com  $\theta \geq 0,05$  mm).

## **Análises químicas**

### ***Análises pedológicas de rotina***

Os valores de pH em água e em KCl 1N foram medidos com eletrodo de vidro, em suspensão solo-líquido na proporção 1:2,5; o conteúdo de carbono (C) orgânico foi determinado por oxidação da matéria orgânica por bicromato de potássio 0,4 N em meio sulfúrico e titulação por sulfato ferroso amoniacal 0,1N. Fósforo assimilável foi extraído com solução de HCl 0,05 N e H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,025 N (Mellich I - North Carolina) e dosado colorimetricamente pela redução do complexo fosfomolibdico com ácido ascórbico, em presença de sal de bismuto. Com solução de KCl 1 N na proporção 1:20, foram extraídos cálcio (Ca<sup>++</sup>) e magnésio (Mg<sup>++</sup>) trocáveis e alumínio (Al<sup>+++</sup>) extraível. Numa mesma alíquota, após a determinação do Al por titulação da acidez com NaOH 0,025 N, foram determinados Ca e Mg, com solução de EDTA 0,0125 M, e em outra somente Ca. Finalmente, os elementos Ca, Mg e Al extraível foram determinados em espectrofotômetro de absorção atômica. Potássio (K<sup>+</sup>) e sódio (Na<sup>+</sup>) trocáveis foram extraídos com HCl 0,05 N na proporção 1:10 e determinados por fotometria de chama, e a acidez potencial ou extraível (H<sup>+</sup> + Al<sup>+++</sup>) por titulação com solução de NaOH 0,0606 N, após extração com solução de acetato de cálcio 1 N ajustada a pH 7, na proporção 1:15.

### ***Ataque sulfúrico***

Para as determinações SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> através da digestão sulfúrica, utilizou-se a metodologia preconizada por Vettori (1969), com adaptações sugeridas por Embrapa (1979). Essa metodologia pressupõe que somente minerais secundários (argilominerais) são dissolvidos. Sendo assim, os valores dos elementos obtidos são próximos aos da fração argila dos solos.

## **Análises mineralógicas**

### ***Mineralogia da fração argila desferrificada***

As amostras de argila obtidas por pipetagem, segundo Lei de Stoke, foram inicialmente desferrificadas com ditionito de sódio e oxidado a matéria orgânica com H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%. Posteriormente foram saturadas com KCl e MgCl<sub>2</sub>. Em seguida, as amostras saturadas com potássio foram transferidas com espátula e orientadas em lâminas de vidro (3 x 4 cm). Após secagem, foram irradiadas à temperatura ambiente e posteriormente aquecidas a 350°C durante 2 horas em mufla, resfriadas e novamente irradiadas. O último procedimento para as amostras saturadas em K foi o aquecimento das lâminas à 550°C durante 2 horas com posterior irradiação no difratômetro de raio X.

As amostras saturadas com Mg foram transferidas para lâminas (amostra orientada), as quais receberam os seguintes tratamentos: (1) secagem à temperatura ambiente e irradiação; (2) a mesma lâmina sofre glicolação (etileno-glicol a 10%) e irradiação.

Os difratogramas de raio X foram obtidos em aparelho Seifert – FPM, modelo VRD7, com tubo ânodo de cobre com filtro de níquel e a unidade de força operando com 40 KV e 20 mA. A irradiação para os diferentes tratamentos foi de 2° aos 50° 2θ .

Devido à similaridade mineralógica entre os perfis estudados, apenas serão mostrados e discutidos os difratogramas referentes aos solos da Janela 6.

## **Trabalhos de escritório: classificação dos solos**

De posse dos resultados analíticos, os perfis foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999). Os dados provenientes das tradagens foram comparados aos dos perfis, possibilitando uma análise das variações dos diferentes atributos dos solos estudados.

A seguir, são descritos de forma resumida os critérios mencionados ou adotados para a classificação dos solos, conforme estabelecido em Embrapa (1999).

## **Critérios, definições e conceitos para a classificação dos solos estudados.**

### **Atributos Diagnósticos**

- **Material orgânico** – Refere-se a material de solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, que impõem preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais, caracterizado por conteúdos de carbono (C) iguais ou superiores a 120 g/kg, ou que satisfaçam à equação:

$$C \geq 80 + 0,067 \times \text{teor de argila (g/kg)}$$

- **Material mineral** – Refere-se a material de solo constituído essencialmente por compostos inorgânicos, em graus variáveis de intemperização, misturados a material orgânico em proporções variadas, porém em quantidades inferiores às especificadas acima.

- **Soma de bases** – Soma de  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$ . É fundamental para o cálculo de T e V, mostrados a seguir. A soma de bases dá a medida da disponibilidade de  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  e do grau de nocividade do  $\text{Na}^+$  nos solos.
- **Capacidade de troca de cátions (T)** – Soma de bases e acidez extraível. Expressa a quantidade de cátions necessários para o balanceamento de cargas das argilas e mede a capacidade de absorção e retenção de cátions dos solos. É importante nos estudos de fertilidade, nutrição de plantas, gênese e classificação dos solos.
- **Porcentagem de saturação por bases (V)** – Cálculo da proporção de bases extraíveis em relação à capacidade de troca de cátions ( $V = 100 \times S / T$ ). É amplamente utilizada em classificação de solos, na definição e conceituação de horizontes diagnósticos e classes de solos, bem como nas interpretações para fins agrícolas. O valor de V determina os caracteres distrófico e eutrófico. Distrófico especifica solos com saturação por bases inferior a 50%; eutrófico, solos com saturação por bases igual ou superior a 50%; ambos avaliados no horizonte B (ou no horizonte C quando inexistente o B), ou ainda, no horizonte superficial de algumas classes de solos;
- **Porcentagem de Saturação por alumínio (m)** – Refere-se à proporção de alumínio trocável em relação à soma de bases, que quando maior ou igual a 50%, é considerada na distinção de classes em quinto nível categórico no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, indicada pelo termo álico.
- **Caráter aluminico** - refere-se à condição em que os materiais constitutivos do solo se encontram em estado dessaturado e caracterizado por teor de alumínio extraível  $\geq 4 \text{ cmol}_c/\text{kg}$  de solo, além de apresentar saturação por alumínio 50% e/ou saturação por bases  $< 50\%$ .
- **Porcentagem de saturação por sódio** – Cálculo da proporção de  $\text{Na}^+$  extraível em relação à capacidade de troca de cátions ( $\text{Sat. por Na} = 100 \times \text{Na}^+ / T$ ). Importante para a classificação de solos e interpretações para fins agrícolas.
- **Acidez potencial ou extraível** – Determinada por dois componentes: hidrogênio ( $\text{H}^+$ ) e alumínio ( $\text{Al}^{+++}$ ), obtidos por acetato de cálcio. A acidez extraível

aumenta proporcionalmente com o grau de intemperismo do solo e a lixiviação em climas quentes e úmidos.

- **Atividade da fração argila** – Refere-se à capacidade de troca de cátions (T) correspondente à fração argila, calculada pela expressão  $T \times 1000 / \text{g/kg}$  de argila. Atividade alta designa valor igual ou superior a 27  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de argila e atividade baixa, valor inferior a esse, sem correção para carbono. Este critério é considerado em pertinência ao horizonte B, ou ao C quando não existir B e não se aplica a materiais de solo das classes texturais areia e areia franca.
- **Grau de flocculação** – Relação entre naturalmente dispersa e a argila total, obtida após dispersão. Indica a proporção da fração argila que se encontra flocculada, informando sobre o grau de estabilidade dos agregados. É obtida pela seguinte fórmula:

$$\text{Grau de flocculação} = 100 (a - b) / a, \text{ onde}$$

$$a = \text{argila total}$$

$$b = \text{argila dispersa em água}$$

- **Relação sílica/alumínio e sílica/sesquióxidos** – As relações moleculares  $K_i$  ( $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ) e  $K_r$  ( $\text{SiO}_2/(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$ ) são utilizadas para separar solos caulíníficos ( $K_i > 0,75$  e  $K_r > 0,75$ ) e oxídicos ( $K_r \leq 0,75$ ). Tanto os teores dos elementos obtidos por ataque sulfúrico, como as relações moleculares  $K_i$  e  $K_r$  são utilizadas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos para estabelecimento de limites de classes e na avaliação do grau de intemperismo químico dos solos. Correlacionam-se, para fins taxonômicos, com o grau de evolução dos solos ( $K_i$  e  $K_r$ ) e com os processos pedogenéticos predominantes em diversas classes.
- **Textura** – empregada na distinção de classes em quinto nível categórico, refere-se à composição granulométrica da fração terra fina, representada pelos grupamentos de classes texturais, conforme se segue:
  - **textura arenosa** - compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia franca, ou seja, que satisfazem à equação:

$$\text{teor de areia} - \text{teor de argila} > 700 \text{ g/kg};$$



- **textura média** - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e mais de 150 g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;
- **textura argilosa** - compreende composições granulométricas com 350 a 600 g/kg de argila;
- **textura muito argilosa** - compreende composições granulométricas com mais de 600 g/kg de argila;
- **textura siltosa** - compreende composições granulométricas com menos de 350 g/kg de argila e menos de 150 g/kg de areia.

Para indicar a variação de textura em profundidade no perfil, a qualificação textural é geralmente expressa na forma de fração, exceto para algumas classes de solos (Latosolos, por exemplo).

#### **Horizonte diagnóstico superficial**

- **Horizonte A moderado** – É um horizonte mineral, superficial, com conteúdo de carbono variável e características que expressam um grau de desenvolvimento intermediário entre os outros tipos de horizonte A. Apresenta requisitos de cor ou espessura insuficientes para caracterizar outros tipos de horizontes, como A chernozêmico ou A proeminente, por exemplo, diferindo também do horizonte A fraco seja por sua estrutura, mais desenvolvida, ou pelos conteúdos de carbono superiores a 6 g/kg, ou ainda, pela presença de cores mais escuras (valor < 4, quando úmido, ou croma < 6, quando seco).
- **Horizonte A proeminente** - Constitui horizonte superficial relativamente espesso (com pelo menos 18 cm de espessura – a menos que a ele siga um contato lítico, quando deve ter pelo menos 10 cm – e com 1/3 da espessura do *solum*, ou 25 cm se este tiver mais de 75 cm); com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30 cm; escuro (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5 quando úmido e que 5,5 quando seco); com saturação por bases (V) inferior a 65% e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg.

- **Horizonte A chernozêmico** – Difere do A proeminente pela maior saturação por bases, que deve ser superior a 65%.

### **Horizontes diagnósticos subsuperficiais**

- **Horizonte B incipiente** – Trata-se de um horizonte superficial, subjacente ao A, Ap, ou AB, que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém o suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, e no qual mais da metade do volume de todos os subhorizontes não deve consistir em estrutura de rocha original. Para ser diagnóstico, tal horizonte deve ter no mínimo 10 cm de espessura e apresentar, em termos gerais, as seguintes características:
  - dominância de cores brunadas, amareladas e avermelhadas, com ou sem mosqueados ou cores acinzentadas com mosqueados, resultantes da segregação de óxidos de ferro;
  - textura do horizonte B é franco-arenosa ou mais fina;
  - desenvolvimento de estrutura do solo, ou ausência da estrutura da rocha original em 50% ou mais do seu volume;
  - evidências de alteração através de uma ou mais das seguintes formas:
    - teor de argila mais elevado ou cromas mais fortes ou matiz mais vermelho do que o horizonte subjacente; percentagem de argila menor, igual ou pouco maior que a do horizonte A, desde que não satisfaça os requisitos para horizonte B textural;
    - evidência de remoção de carbonatos, refletida particularmente por ter um conteúdo de carbonato mais baixo do que o horizonte de acumulação de carbonatos; se todos os fragmentos grosseiros no horizonte subjacente estão completamente revestidos com calcário, alguns fragmentos no horizonte B incipiente encontram-se parcialmente livres de revestimentos; se os fragmentos grosseiros no horizonte subjacente estão cobertos na parte basal, aqueles no horizonte B devem ser livres de revestimentos.

- **Horizonte B textural** – É um horizonte mineral subsuperficial com textura franco-arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila, desde que não exclusivamente por descontinuidade litológica. Assim, o conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C. Critérios diagnósticos, como relação textural B/A (média do teor de argila dos subhorizontes B, dividido pela média do teor de argila dos subhorizontes A), presença ou ausência de cerosidade e estruturação do horizonte, analisados simultaneamente no perfil, são utilizados tanto para identificação do horizonte B textural como para sua separação dos demais horizontes diagnósticos. Em geral, ou apresentam elevado gradiente textural B/A (1,5; 1,7 ou 1,8 conforme textura do horizonte superficial), podendo ou não se apresentar bem estruturado, ou há pouca expressão do gradiente, desde que o horizonte B seja bem estruturado e manifeste forte cerosidade na superfície de seus agregados estruturais.
- **Horizonte glei** – É um horizonte mineral, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15 cm, cujas características de cor refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo. Quando úmido, apresenta em 95% ou mais da matriz do horizonte, ou das faces dos elementos estruturais, cores neutras (N) ou mais azuis que 10Y, ou se os valores forem menores que 4 os cromas são menores ou iguais a 1, ou para valores maiores ou iguais a 4 os cromas são iguais ou inferiores a 2 (para matiz 10YR ou mais amarelo é admitido cromas 3, desde que diminua no horizonte seguinte); ou a presença de ferro reduzido seja evidenciada pela forte coloração azul-escura desenvolvida com o ferricianeto de potássio ou pela cor vermelha intensa desenvolvida pelo alfa, alfa dipiridil. O horizonte glei pode corresponder a horizonte B, C, A, ou E.

## Resultados e Discussão

Como resultados e discussão são apresentados os dados morfológicos e analíticos das classes de solos identificadas nas seis áreas-piloto ou Janelas estudadas. Inicialmente serão analisadas as variações observadas em todos os solos descritos e coletados nas seis Janelas estudadas, cujos atributos serão posteriormente analisados individual e comparativamente em relação às demais Janelas.

### Descrição geral das classes de solos

A fim de possibilitar a compreensão do leitor no que se refere às características e propriedades dos solos estudados, é apresentado a seguir os conceitos gerais das ordens e, eventualmente, subordem de solos encontradas área de estudo, segundo Embrapa (1999), cujos tipos e variações de seus atributos são detalhadamente descritos nos tópicos subseqüentes.

### ***Cambissolos***

Compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Apresentam seqüência de horizontes A ou hístico, Bi, C, com ou sem a presença da rocha próxima à superfície.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e condições climáticas em que são formados, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe dos Cambissolos comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-avermelhado até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal. No entanto, uma característica comum é o incipiente estágio de evolução do horizonte subsuperficial, apresentando, em geral, fragmentos de rochas permeado a massa do solo e/ou minerais primários facilmente alteráveis (reserva de nutrientes).

O horizonte B incipiente tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o *solum*, geralmente apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do horizonte A para o Bi.

No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos diferenciam-se, no segundo nível categórico (subordem), em: Cambissolos Hísticos (apresentam horizonte hístico, de constituição predominantemente orgânica), Cambissolos Húmicos (solos com horizonte A húmico, com elevada espessura e teor de carbono orgânico, porém inferior ao horizonte Hístico) e Cambissolos Háplicos (outros solos que não se enquadram nas classes anteriores).

## ***Alissolos\****

Em geral, compreendem solos de baixa fertilidade natural, com elevados teores de alumínio extraível ( $Al^{3+} \geq 4 \text{ cmol}_c/\text{kg}$  de solo), atividade da argila igual ou superior a  $20 \text{ cmol}_c/\text{kg}$  de argila e baixa saturação por bases, conjugada com saturação por alumínio  $\geq 50\%$ . Em alguns solos desta classe ocorre um significativo aumento do teor de argila em profundidade. Nesse caso, o horizonte diagnóstico subsuperficial é do tipo B textural (Bt), sendo que a transição do horizonte A para o Bt é geralmente clara ou abrupta. Em outros solos da classe esse aumento no teor de argila é menos pronunciado. Nesses, o horizonte diagnóstico subsuperficial pode ser tanto o B textural como o B nítico, sendo que a transição do horizonte A para o B é normalmente clara, mais pelo contraste de cor e estrutura, que pelo gradiente textural.

De um modo geral, são bem a imperfeitamente drenados, pouco profundos a profundos, de coloração avermelhada, alaranjada ou brunada e usualmente heterogênea por efeito de mosqueamento dessas cores, com ou sem cinzento no horizonte B. Observa-se uma acentuada tendência de aumento do mosqueado e decréscimo das cores mais avermelhadas e mais vivas com a profundidade. A textura pode variar de média a argilosa no A, e de média a muito argilosa no horizonte subsuperficial.

São solos pobres em nutrientes e intensivamente aluminizados, fortemente ácidos em sua maioria e com elevados valores para a relação molecular  $K_1$  do horizonte B, normalmente variando entre 2,3 e 3,3. Os teores de alumínio extraível, pelo KCl 1N, são usualmente crescentes em profundidade.

## ***Gleissolos***

Em geral, são solos que ocupam as partes depressionais da paisagem e, como tal, estão permanente ou periodicamente encharcados, salvo se artificialmente drenados. Desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfismo, como as várzeas e baixadas. Assim, situam-se indiscriminadamente em todas as áreas úmidas da área estudada, onde o lençol freático fica elevado durante a maior parte do ano.

---

\* A Ordem dos Alissolos foi excluída do SiBCS mas continua válida até publicação da 2ª edição do SiBCS. Na versão atualizada do sistema, até 2005, esta classe identificada no presente trabalho passa a ser designada Argissolo Amarelo Alítico gleico.

Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), esta classe compreende solos minerais hidromórficos que apresentam horizonte glei dentro de 50 cm de profundidade subjacente a horizonte A de qualquer tipo ou a horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura, ou entre 50 e 125 cm de profundidade se imediatamente abaixo de horizonte A ou E, ou de horizonte B incipiente, B textural ou horizonte C que apresentem cores de redução e mosqueamento abundantes. São excluídos da classe os solos com textura essencialmente arenosa até 150 cm de profundidade ou mais, os quais se enquadram na subordem dos Neossolos Quartzarênicos.

Como se desenvolvem normalmente em sedimentos quaternários, são relativamente recentes, pouco evoluídos e, em geral, seus atributos apresentam grande variabilidade espacial. Apresentam seqüência de horizontes do tipo A, Cg, comumente marcados por forte descontinuidade entre subhorizontes. No Sistema Brasileiro de Classificação de solos, diferenciam-se no segundo nível categórico conforme manifestação no perfil de atributos marcantes em termos de gênese, uso e manejo de tais solos. Assim, os Gleissolos Tiomórficos apresentam horizontes com alto teor de enxofre na forma de ácidos; os Gleissolos Sálícos manifestam alto teor de sais; os Gleissolos Melânicos estão relacionados a horizontes enegrecidos com elevados teores de carbono orgânico em superfície (horizonte H hístico, A húmico, proeminente ou chernozêmico) e, finalmente, os Gleissolos Háplicos englobam aqueles solos mais comuns, que não se enquadram nas classes anteriores.

## **Aspectos gerais dos solos nas seis Janelas estudadas**

Cambissolos, Alissolos e Gleissolos foram as três ordens de solos descritas e coletadas nas áreas-piloto estudadas. Os Cambissolos predominam em extensão, correspondendo a 98% dos pontos observados em campo. Diferenciam-se dos Alissolos predominantemente pelo gradiente textural B/A: enquanto nestes o gradiente é superior a 1,7 unidades, nos Cambissolos geralmente é inferior a 1,6. Devido ao elevado gradiente textural e demais atributos morfológicos observados em campo, comuns entre Cambissolos e Alissolos, o horizonte diagnóstico de subsuperfície dos Alissolos é do tipo B textural.

Os Gleissolos correspondem às áreas planas e próximas aos igarapés em que o solo permanece inundado durante a maior parte do ano. São poucos expressivos, limitando-se a uma estreita faixa nas proximidades de alguns igarapés, sendo sua maior área localizada na Janela 6 (perfil 6).

Em comum, os solos estudados apresentam elevados teores de silte (média de 418 e 311 g/kg em superfície e subsuperfície, respectivamente), anormais e elevados teores de alumínio extraível, pequena espessura do solum (horizontes A + B), além de apreciáveis conteúdos de filossilicatos 2:1. Essas características são bastante peculiares se considerarmos a grande maioria dos solos amazônicos de terra firme que, ao contrário, são muito profundos, podendo atingir algumas dezenas de metros, além de apresentarem baixos teores de silte, geralmente inferiores a 100 g/kg de solo e mineralogia predominantemente caulínica. Portanto, os solos estudados e, por extensão e similaridade de material de origem, do Alto Solimões, são de idade relativa bem mais jovem em relação àqueles profundos e bem drenados de grande parte das terras firmes da região amazônica.

Os teores de alumínio extraível são considerados bastante anormais em relação à maioria dos solos da região Amazônica ou mesmo, do Brasil. Em superfície (profundidade média de 0-10 cm) seus teores variam de 0,0 a 14,6  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo (média de 4,2  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo) (Tabela 2), contrastando com teores médios de 2,0  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo, registrados para a grande maioria dos solos amazônicos (Marques et al., 2002). Em consequência do efeito complexante da matéria orgânica em superfície, que reduz o alumínio extraível, nas camadas subsuperficiais o teor do elemento é ainda maior, com valores mínimos, máximos e médios de, respectivamente, 0,0; 25,2 e 12,0  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo (Tabela 2). Teores nulos ou baixos do elemento em subsuperfície estão relacionados a horizontes C em que os conteúdos de Ca e Mg são, em geral, bastante elevados em todo o perfil, aumentando ainda mais nos horizontes mais profundos. Os perfis 8, 9, 13, 17, 18 e 22 corroboram essa assertiva. Nestes, os teores de Ca e Mg variam de 13,6 e 5,0  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo, respectivamente, até 34,0 e 9,4  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo no último horizonte analisado dos perfis (horizonte C), sendo que os teores de Ca no primeiro horizonte superficial (horizonte A) daqueles perfis varia de 5,4 a 16,6  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo. O maior valor de pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ), 8,1 (Tabela 2), observado dentre todas as amostras coletadas e analisadas, corresponde ao último horizonte do perfil 17, com teor de Ca de 28,8  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo.

É amplamente conhecido o efeito tóxico do alumínio no desenvolvimento das plantas cultivadas, sendo considerado o maior fator limitante para a agricultura na Amazônia. No entanto, em trabalho mais recente, Gama & Kiehl (1999) observaram que culturas que crescem em solos amazônicos (Estado do Acre), semelhantes aos aqui estudados, não manifestavam sérios sintomas de toxicidade por alumínio. Segundo os autores, esse comportamento das culturas estaria relacionado à conjugação de, basicamente,

dois fatores: os teores de cálcio na solução do solo podem estar mitigando a toxicidade do alumínio, e o método padrão para extração de Al (KCl 1M) pode não ser adequado para tais solos. Marques et al. (2002) tentando explicar como a mineralogia poderia condicionar os elevados teores do elemento em solos semelhantes e próximos aos da presente área (Alto Javari), concluíram que a presença comum de minerais interestratificados com Al-hidróxi entrecamadas condicionava os elevados e anormais teores do elemento extraído com solução de KCl 1M. Os autores ainda sugerem que esses valores não necessariamente estariam correlacionados com a atividade do alumínio na solução do solo e, portanto, com a sua toxicidade.

A maioria dos solos estudados, no entanto, apresentam baixos e eventualmente médios teores de Ca e Mg entre 20 e 100 cm de profundidade, associados a baixos valores de pH e a elevados e anormais teores de Al extraível. Nesses, a mineralogia pode estar condicionando os teores anormais de Al extraível, tal como é sugerido por Marques et al. (2002), embora estudos da atividade do elemento em solução do solo sejam necessários para avaliar a real toxicidade do Al e a eficiência do KCl 1 N como extrator das formas trocáveis do elemento nesses solos.



**Tabela 2.** Número de amostras (n), valores mínimo, médio e máximo, desvios-padrão (s) e coeficientes de variação (CV) de alguns atributos do solo referentes às camadas superficial (a) e subsuperficial (b) dos solos estudados (perfis e tradagens).

Atributo	Camada <sup>(1)</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV
Argila <sup>(2)</sup>	a	175	142	724	382	102,6	26,8
	b	287	101	913	531	158,5	29,8
Silte <sup>(2)</sup>	a	175	176	702	418	92,1	22,0
	b	287	38	553	311	97,1	31,2
Areia fina <sup>(2)</sup>	a	175	8	582	185	143,1	72,5
	b	287	2	730	145	163,0	112,5
Areia grossa <sup>(2)</sup>	a	175	2	55	15	9,5	65,0
	b	287	2	177	13	16,2	122,4
pH H <sub>2</sub> O	a	175	3,8	7,5	4,7	0,5	10,8
	b	287	3,3	8,1	4,8	0,5	10,0
pH KCl	a	175	3,5	6,9	4,1	0,5	11,2
	b	287	3,2	7,2	3,9	0,5	11,9
Carbono <sup>(2)</sup>	a	175	5,2	89,5	17,3	11,8	68,2
	b	287	0,7	33,3	4,3	3,2	75,9
Ca <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	175	0,3	18,5	4,6	3,9	84,3
	b	287	0,1	34,0	3,3	5,3	158,3
Mg <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	175	0,1	5,4	1,4	1,0	76,6
	b	287	0,0	12,6	1,5	2,1	137,2
K <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	175	0,03	0,97	0,20	0,1	57,2
	b	287	0,01	0,59	0,22	0,1	48,8
Al <sup>3+</sup> <sup>(3)</sup>	a	175	0,0	14,6	4,2	3,0	71,9
	b	287	0,0	25,2	12,0	5,8	48,5
H <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	175	0,0	30,8	6,6	4,1	62,7
	b	287	0,0	37,5	4,5	5,0	111,9
Soma de bases <sup>(3)</sup>	a	175	0,3	1,5	0,9	0,6	60,8
	b	287	0,2	41,0	5,1	7,2	139,2
CTC do solo <sup>(3)</sup>	a	175	5,95	42,53	16,96	5,5	32,2
	b	287	5,25	52,67	21,64	8,3	38,5
CTC da argila <sup>(4)</sup>	a	-	-	-	-	-	-
	b	287	24	128	41	12,9	31,3
Saturação por alumínio <sup>(5)</sup>	a	175	0	96	44	25,1	59,7
	b	287	0	98	75	24,6	32,7
Saturação por bases <sup>(5)</sup>	a	175	3	100	35	21,2	60,3
	b	287	1	100	20	22,1	109,7

<sup>(1)</sup> Camada "a" refere-se aos horizontes A e AB; camada "b" aos demais horizontes (BA, B, BC e C) <sup>(2)</sup> g/kg de T.F.S.A. <sup>(3)</sup> cmolc/kg de T.F.S.A. <sup>(4)</sup> cmolc/kg de argila após o desconto da contribuição da matéria orgânica. <sup>(5)</sup> %.

Além da presença e provável toxicidade do alumínio, os solos mais bem drenados da área apresentam problemas de outra natureza: os elevados teores de silte e de argila (Tabela 2) associados à sua forte estruturação, baixa macroporosidade e água disponível e a uma elevada e permanente umidade em determinadas épocas do ano, torna-os bastante problemáticos, seja quanto à forma e época de preparo do solo para implantação de atividades agrícolas, seja quanto à sua sustentabilidade produtiva em sistemas agrícolas ou pastoris convencionais. Alguns desses atributos concorrem para a suscetibilidade à compactação e selamento superficial dos solos estudados, favorecendo o desenvolvimento de processos erosivos lineares (ravinas e voçorocas), degradação e crescente perda de sua capacidade produtiva; outros se relacionam à disponibilidade de água para as culturas. Mesmo com chuvas de elevada intensidade, duração e frequência, comuns na região, a elevada tensão em que a água é retida nos microporos, que são predominantes nos solos estudados (Tabela 3), concorre para que significativo volume da água do solo esteja indisponível para a maioria das plantas cultivadas. Com isso, pequenos e eventuais períodos de estiagem podem comprometer a produtividade de algumas culturas, ou mesmo, inviabilizar aquelas mais sensíveis a déficits hídricos em determinados períodos do ano.

A tabela 3 mostra os valores mínimos, máximos e médios das constantes hídricas e da porosidade referentes aos horizontes superficiais e subsuperficiais dos Cambissolos e Alissolos da área mapeada. Observa-se que a porosidade total é relativamente elevada, acima de  $54 \text{ cm}^3/100 \text{ cm}^3$  em média. No entanto, os microporos, que são aqueles responsáveis pela retenção da umidade do solo a elevadas tensões, ocupam mais que 70% da porosidade total. Em consequência, a água considerada como disponível para as plantas é baixa, tanto em superfície como em subsuperfície, com valores médios de 8,6 e 8,8 g/100 g de solo, respectivamente para as camadas superficiais e subsuperficiais dos solos estudados.

Outra peculiaridade de alguns solos da região é a inversão dos teores de Ca em relação ao Mg em profundidade ou apenas nos horizontes intermediários dos perfis (Perfis 1, 5, 12, 16, 19). Em geral, esta inversão se manifesta abaixo de 40 cm a partir da superfície do solo, podendo alcançar valores da relação Ca/Mg de 1:11 em alguns horizontes C e Cr situados a 80 cm de profundidade. A maior energia de ligação do Ca em relação ao Mg na CTC das partículas minerais e orgânicas do solo deve ser o principal responsável pelo maior teor do primeiro em superfície, uma vez que o Mg é mais facilmente removido por lixiviação em relação ao Ca.

**Tabela 3.** Número de amostras (n), valores mínimos, máximos e médios, desvio-padrão (s) e coeficiente de variação (CV) relativos às constantes hídricas (capacidade de campo, ponto de murcha permanente e água disponível) e porosidade (total, macro e microporosidade) de alguns horizontes superficiais e subsuperficiais de 15 perfis descritos e coletados na área de estudo.

Atributo	Camada <sup>1</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV (%)
<b>Porosidade (cm<sup>3</sup>/100cm<sup>3</sup>)</b>							
<b>Total</b>	a	18	52,7	73,3	59,8	5,36	8,96
	b	17	45,4	58,9	54,6	3,81	6,97
<b>Macro</b>	a	18	6,4	30,0	17,0	6,14	36,17
	b	17	4,7	16,7	11,2	3,38	30,15
<b>Micro</b>	a	18	38,4	50,5	42,8	2,82	6,59
	b	17	37,3	50,3	43,4	3,27	7,54
<b>Umidade (g/100g)<sup>2</sup></b>							
<b>0,033 MPa</b>	a	18	35,6	47,6	39,7	3,18	8,01
	b	17	33,2	47,8	40,7	3,67	9,01
<b>1,5 MPa</b>	a	18	27,5	38,5	31,1	3,22	10,36
	b	17	25,3	37,6	31,8	3,40	10,69
<b>Água disponível máxima – AD (g/100g)<sup>3</sup></b>							
<b>AD</b>	a	18	6,7	12,2	8,6	1,44	5,97
	b	17	7,2	10,8	8,8	1,06	12,05

<sup>1</sup> Camada “a” refere-se aos horizontes superficiais A e eventualmente AB, quando presente; camada “b” refere-se ao horizonte BA e ao primeiro horizonte diagnóstico subsuperficial Bi ou Bt.

<sup>2</sup> Água retida à tensão de 0,033 MPa refere-se à umidade na capacidade de campo; água retida à 1,5 MPa refere-se à umidade no ponto de murcha permanente.

<sup>3</sup> AD é obtida pela diferença entre o valor da umidade na capacidade de campo e o daquela retida no ponto de murcha permanente.

De um modo geral, os Cambissolos e Alissolos são bem a imperfeitamente drenados, pouco profundos, de coloração avermelhada ou brunada nos horizontes Bi e Bt, respectivamente, os quais podem apresentar coloração variegada. A presença de mosqueamentos abundantes de redução, avermelhados e amarelados, dispersos numa matriz acinzentada, é uma característica marcante desses solos. Geralmente manifesta-se a pouca profundidade, iniciando-se nos horizontes BC ou CB acima de 100 cm da superfície do solo, o que confere a designação de “gleico” no quarto nível categórico para os Cambissolos e Alissolos da área. Aqueles que recebem a designação de “típico” (e não “gleico”) manifestam coloração variegada

nos horizontes inferiores dos perfis, herdada do material de origem, que é predominantemente acinzentado, porém sem mosqueamentos. Esses Cambissolos e Alissolos típicos estão localizados nas cotas mais elevadas das paisagens estudadas, associados, em geral, aos topos de morrotes curtos e convexos e terço médio das vertentes, geralmente situadas em altitudes superiores a 100 m.

O horizonte A dos solos da área é do tipo moderado, apresentando pequena espessura, normalmente inferior a 10 cm. Nos Cambissolos, sua textura é predominantemente argilosa, podendo ser média ou mesmo muito argilosa, enquanto nos Alissolos, o horizonte A é essencialmente de textura média, sendo que nos Gleissolos, varia de arenosa a argilosa. A cor mais comum está centrada nos matizes 7,5YR e 5YR, sendo a relação valor/croma normalmente de 4/4, 4/3, 4/2, 5/3 e 5/4. A estrutura primária é bastante variável em função, principalmente, do conteúdo de argila e uso ou cobertura do solo. Em geral, é de grau moderado e do tipo blocos subangulares ou granular nos solos de textura média ou sob floresta primária e capoeiras velhas, enquanto nos solos sob uso agrícola e nas capoeiras recentes, a estrutura é de grau forte, predominantemente do tipo blocos subangulares. A consistência da amostra úmida é predominantemente firme, podendo ser friável nos horizontes de textura média, enquanto da amostra molhada, ligeiramente plástica ou plástica e ligeiramente pegajosa ou pegajosa.

O horizonte B dos Cambissolos e Alissolos apresenta espessura variável que não ultrapassa 150 cm de profundidade, geralmente inferior a 60 cm. Portanto, são solos de pequena espessura, com os horizontes subsuperficiais podendo apresentar fragmentos de rocha parcialmente decompostos (horizonte Cr). Sua textura é predominantemente argilosa ou muito argilosa, embora existam pequenas áreas de Cambissolos de textura média por todo o perfil (Perfis 15 e 16). A cor mais comum corresponde às notações 7,5 e 10YR, com relação valor/croma predominantemente 4/4, 5/4, 5/5 e 5/6. A presença de mosqueados, que são manchas distribuídas na massa de solo, de coloração acinzentadas, amarelas ou vermelhas e tamanhos que geralmente não ultrapassam 2 cm no seu maior eixo, são comuns neste horizonte, aumentando em quantidade e tamanho a medida que se aprofunda no perfil de solo. Sua estrutura é do tipo blocos subangulares de tamanho médio e grande, com forte grau de desenvolvimento naqueles de textura argilosa ou mais fina, enquanto os de textura média, a estrutura do horizonte B é de grau fraco ou moderado. Os elevados teores, o tipo e arranjo das frações argila e silte definem sua consistência úmida como muito firme, sendo a consistência molhada, variando de ligeiramente plástica a plástica e pegajosa.

Os Gleissolos da área (Perfis 6 e 24), pouco expressivos em extensão, apresentam seqüência de horizontes A-Big-Cg e A-Cg, geralmente com horizontes intermediários AB, AC ou CA e textura argilosa ou muito argilosa. A estrutura maciça e a coloração variegada com predominância de tons acinzentados, ou abundância de mosqueados de redução, vermelhos ou amarelados numa matriz acinzentada, são características desses horizontes.

A seguir, são apresentados a descrição morfológica e os resultados analíticos dos perfis observados em cada área-piloto, bem como as variações de atributos selecionados e aspectos fisionômicos gerais, os quais, sempre que possível, são comparados às demais Janelas amostrais.

## Solos da Janela 1

A Janela 1 caracteriza-se pela presença de três áreas planas mais extensas próximas aos igarapés, em que o lençol permanece próximo à superfície nos períodos mais chuvosos do ano. Essa fisiografia também é peculiar às Janelas 5 e 6, embora apresente maior extensão na Janela 1. Morrotes curtos e convexos sucedendo-se as áreas planas, de relevo ondulado, complementam o aspecto geomórfico da Janela 1, bastante característico da região Alto Solimões. A cobertura vegetal é predominantemente de floresta primária, com pequenas áreas de capoeira de diferentes idades.

Os valores mínimos, máximos, médios, o desvio padrão e o coeficiente de variação de atributos selecionados dos solos descritos e coletados na Janela 1, podem ser observados na tabela 4. Nesta Janela foram descritos 5 perfis pertencentes a uma única classe de solos, CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, cuja textura é predominantemente argilosa por todo o perfil, excetuando-se o perfil 30 em que há um decréscimo do teor de argila abaixo de 40 cm de profundidade, devido à descontinuidade litológica. A presença de sedimentos arenosos dentro de 200 cm de profundidade, abaixo daqueles siltosos que deram origem aos atuais solos sobrejacentes, foram observados em outros perfis descritos e coletados na região.

Similar aos demais solos observados na região, o teor de silte é elevado, com valores médios de 461 e 358 g/kg para as camadas superficial e subsuperficial, respectivamente (Tabela 4). Também similares são os baixos valores de pH em H<sub>2</sub>O (média de 4,4 e 4,6 respectivamente para as camadas superficial e subsuperficial) e os elevados teores de Al, em que o valor mínimo e máximo em subsuperfície são,

respectivamente, 5,6 e 24,9 cmolc/kg de solo (Tabela 4). São solos de argila de atividade alta, com elevados valores de CTC do solo e da argila, em que os teores de Ca e Mg são mais elevados em superfície, principalmente nos 10 primeiros centímetros superficiais, decrescendo significativamente em profundidade.

Morfologicamente são solos com estrutura granular e grau forte ou moderado de desenvolvimento no horizonte A, sendo a do horizonte B do tipo blocos subangulares, também com forte grau de desenvolvimento. O gradiente textural B/A é pouco expressivo, em geral, inferior a 1,4 unidades. São solos rasos em que o horizonte Bi não ultrapassa 65 cm de profundidade, sendo sucedido por um horizonte transicional CB de estrutura maciça e coloração variegada, podendo ou não apresentar mosqueamentos. Os horizontes inferiores manifestam intensa gleização e mosqueamento, característico dos solos ou horizontes que permanecem inundados por longos períodos do ano; daí a designação de “gleico” no quarto nível categórico desses solos, bem como do sufixo “g” posposto a nomenclatura do horizonte (CBg, Cg).

A descrição morfológica e os resultados analíticos dos perfis representativos da Janela 1 são apresentados a seguir.

**Tabela 4.** Número de amostras (n), valores mínimo, médio e máximo, desvios-padrão (s) e coeficientes de variação (CV) de alguns atributos do solo referentes às camadas superficial (a) e subsuperficial (b) dos solos da Janela 1 (perfis e tradagens).

Atributo	Camada <sup>(1)</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV
							--%--
Argila <sup>(2)</sup>	a	33	245	563	397	69,1	17,4
	b	43	245	755	520	123,8	23,8
Silte <sup>(2)</sup>	a	33	259	609	461	67,6	14,7
	b	43	213	509	358	77,9	21,8
Areia fina <sup>(2)</sup>	a	33	17	486	133	97,3	73,3
	b	43	7	538	114	135,9	119,5
Areia grossa <sup>(2)</sup>	a	33	2	23	9	5,5	61,2
	b	43	2	35	8	7,5	89,7
pH H <sub>2</sub> O	a	33	4,0	5,1	4,4	0,24	5,4
	b	43	4,1	5,0	4,6	0,2	4,4
pH KCl	a	33	3,5	4,5	4,0	0,2	4,3
	b	43	3,5	4,3	4,0	0,2	3,8
Carbono <sup>(2)</sup>	a	33	8,0	69,0	18,0	13,9	77,4
	b	43	0,9	11,6	3,6	2,0	56,0
Ca <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	33	0,3	9,7	3,4	2,5	73,7
	b	43	0,1	6,3	1,1	1,2	102,0
Mg <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	33	0,1	2,4	1,0	0,7	64,4
	b	43	0,0	1,7	0,5	0,4	86,2
K <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	33	0,08	0,41	0,18	0,1	43,5
	b	43	0,05	0,36	0,18	0,1	38,9
Al <sup>3+</sup> <sup>(3)</sup>	a	33	1,0	13,1	6,1	2,9	46,5
	b	43	5,6	24,9	14,9	4,5	40,4
H <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	33	3,4	20,1	6,0	3,4	56,8
	b	43	0,4	6,4	2,9	1,2	42,8
Soma de bases <sup>(3)</sup>	a	33	0,5	12,4	4,7	3,1	66,4
	b	43	0,2	8,0	1,8	1,5	84,1
CTC do solo <sup>(3)</sup>	a	33	10,5	34,5	16,8	4,8	28,5
	b	43	7,4	35,5	19,7	5,8	29,3
CTC da argila <sup>(4)</sup>	a	-	-	-	-	-	-
	b	43	29	49	38	4,5	12,0
Saturação por alumínio <sup>(5)</sup>	a	33	8	96	57	22,9	39,9
	b	43	67	98	89	6,9	7,7
Saturação por $r_{c1}$	a	33	3	64	27	14,6	53,9
	b	43	2	24	9	5,7	63,9

<sup>(1)</sup> Camada "a" refere-se aos horizontes A e AB; camada "b" aos demais horizontes (BA, B, BC e C). <sup>(2)</sup> g/kg de T.F.S.A. <sup>(3)</sup> cmolc/kg de T.F.S.A. <sup>(4)</sup> cmolc/kg de argila após o desconto da contribuição da matéria orgânica. <sup>(5)</sup> %.

## Descrição Geral

### **PERFIL 26**

**DATA** – 17/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara III, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 1. Perfil distante 40 m do ponto de coleta 3 em direção ao ponto 4.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Sopé de vertente, com 2% declive. Localizado entre 2 igarapés. Perfil descrito sob floresta.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo



## Descrição Morfológica

- A**      **0-10 cm**, bruno (10YR 4/3, úmido); argilo-siltosa; forte, pequena e média, granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **10-24 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); argilo-siltosa; forte, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**      **24-36 cm**, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); argilo-siltosa; forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi2**      **36-52 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); argila; forte, média e pequena, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- CBg**      **52-88 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado (10YR 6/6, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argilo-siltosa; maciça que se desfaz em forte, média e pequena, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.
- Crg**      **88-160 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); argilo-siltosa; maciça; estrutura original da rocha; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e poucas médias e grandes nos horizontes A e BA; comuns finas e poucas médias no Bi1; comuns finas no Bi2; poucas finas no CBg e ausentes no horizonte Crg.

### OBSERVAÇÕES:

- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no horizonte A; abundantes muito pequenos e comuns pequenos e médios no BA; comuns muito pequenos e pequenos no Bi1; poucos muito pequenos nos demais horizontes.
- Área periodicamente inundável, situada entre dois igarapés próximos.



## Descrição Geral

### PERFIL 27

**DATA** – 20/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara III, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 1. Perfil distante 20 m do ponto de coleta 11 em direção ao ponto 12.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço superior da vertente, com 8% declive. Perfil descrito sob floresta.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-10 cm**, bruno (7,5YR 4/2, úmido); franco-argilossiltosa; forte, pequena e muito pequena, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
- BA**     **10-20 cm**, vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); argilo-siltosa; forte, pequena, blocos subangulares que se desfaz em forte muito pequena e pequena, granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **24-33 cm**, vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido); mosqueado comum, médio e grande, proeminente, cinzento-claro (N 7/, úmido); argila; forte, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- CB**     **33-61 cm**, coloração variegada, composta de vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, média e grande, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg**     **61-180 cm+**, cinzento-claro (N 7/, úmido); mosqueado abundante, médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/8, úmido); muito argilosa; maciça; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas, comuns médias e poucas grossas nos horizontes A e BA; comuns finas e poucas médias nos horizontes Bi e CB; poucas finas no horizonte Cg.

### OBSERVAÇÕES:

- Perfil descrito úmido.
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios e grandes nos horizontes A e BA; comuns muito pequenos e poucos pequenos no Bi; comuns muito pequenos no CB; poucos muito pequenos no horizonte Cg.



## Descrição Geral

### PERFIL 28

**DATA** – 20/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara III, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 1. Perfil descrito ao lado do ponto 7.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço médio da vertente, com 10% declive. Perfil descrito sob floresta.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-9 cm**, bruno (7,5YR 4/3, úmido); franco-argilossiltosa; forte, muito pequena e pequena, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
- AB**     **9-24 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido); franco-argilossiltosa; forte, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **24-41 cm**, vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); mosqueado abundante, pequeno, proeminente, cinzento (5YR 6/1, úmido); argila; forte, média e pequena, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BC**     **41-61 cm**, coloração variegada, composta de vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, média e grande, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg**     **61-180 cm +**, cinzento-claro (N 7/, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido); argila; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias no AB; poucas finas nos horizontes Bi e CB; raras finas no Cg.

### OBSERVAÇÕES:

- Perfil descrito úmido.
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios nos horizontes A e AB; comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios no Bi; comuns muito pequenos no CB; poucos muito pequenos no horizonte Cg.





## Descrição Geral

### PERFIL 29

**DATA** – 20/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara III, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 1. Perfil descrito ao lado do ponto 14.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Sopé da vertente, com 2% declive. Perfil descrito sob floresta.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-8 cm**, bruno (10YR 4/3, úmido); argilo-siltosa; forte, pequena e muito pequena, granular; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB**     **8-19 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); argilo-siltosa; forte, pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **19-34 cm**, bruno-avermelhado (5YR 5/4, úmido); argilo-siltosa; forte, pequena e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**     **34-55 cm**, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 5/4, úmido) e cinzento (N 6/, úmido); argilo-siltosa; forte, pequena e média, blocos subangulares e angulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg**     **55-170 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido); mosqueado abundante, pequeno, proeminente, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); argila; maciça que se desfaz em forte, média e pequena, blocos subangulares e angulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias no AB; poucas finas e médias no Bi; poucas finas nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES:

- Perfil descrito úmido.
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios nos horizontes A e AB; comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios nos horizontes Bi e BC; poucos muito pequenos no Cg.
- Perfil localizado em extensa área plana situada entre igarapés. Lençol próximo à superfície durante a maior parte do ano.



## Descrição Geral

### PERFIL 30

**DATA** – 22/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa/média, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara III, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 1. Perfil descrito ao lado do ponto 10.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Sopé da vertente, com 2% declive. Perfil descrito sob floresta.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-8 cm**, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-argilosa; moderada, pequena e muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- AB**      **8-20 cm**, bruno (10YR 5/3, úmido); argilo-siltosa; moderada, pequena, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena e pequena, granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**      **20-44 cm**, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); mosqueado comum, pequeno, difuso, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argila; forte, pequena, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- 2Bi2**      **44-63 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido), amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/2, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
- 2C**      **63-100 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); franco-argiloarenosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
- 2Cg**      **100-150 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argiloarenosa; maciça; firme, plástica e ligeiramente pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias no AB; comuns finas no Bi1; poucas finas e médias no 2Bi2; raras finas no 2C; ausente no horizonte 2Cg.

### OBSERVAÇÕES:

- Perfil descrito úmido.
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios no horizonte A; abundantes muito pequenos, poucos pequenos e médios no AB; comuns muito pequenos e pequenos nos horizontes Bi1e 2Bi2; comuns muito pequenos nos demais horizontes.



## Solos da Janela 2

A geomorfologia desta Janela é bem característica da região: morrotes curtos e convexos de relevo ondulado, com pequenas áreas planas e de relevo suave ondulado próximas aos igarapés e nos topos curtos. O uso e cobertura do solo predominante é de capoeira de diferentes idades, embora áreas de sítios e cultivadas com banana e macaxeira são também expressivas.

A variação de atributos selecionados dos solos da Janela 2 é apresentada na Tabela 5. Nela observa-se os elevados teores médios de argila e silte, respectivamente de 630 e 292 g/kg para a camada superficial. Esses atributos, juntamente com o elevado teor de alumínio extraível, teores elevados e médios de cálcio e magnésio e elevada acidez ativa, são características dos solos das áreas estudadas e da Formação Solimões. Analiticamente, os solos da Janela 2 são mais férteis em relação aos da Janela 1: os teores de Ca e Mg são expressivamente superiores por todo o perfil, embora o Al extraível permaneça em níveis elevados. A elevada saturação por bases ( $\geq 50\%$ ) no horizonte A da maioria dos solos da Janela 2 (Tabela 5) confere o termo de “epieutrófico”, no sexto nível categórico, aos Cambissolos e Gleissolos da área, predominantemente alumínicos nos horizontes subsuperficiais. Assim, tais solos foram classificados como CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, epieutrófico (Perfil 23), CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura média/argilosa, A moderado, epieutrófico (Perfil 22) e GLEISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico, textura muito argilosa, A moderado, epieutrófico (Perfil 24). Estes solos, juntamente com os CAMBISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos gleicos, textura argilosa, A moderado, complementam as classes descritas e coletadas na Janela 2. A descrição morfológica e os resultados analíticos dos perfis representativos desta Janela são mostradas a seguir.

Em relação aos solos da Janela 1, aqueles aqui descritos diferem nos seguintes atributos identificadores da classe: epieutrófico e argilúvico, além da presença de uma pequena e contínua área de Gleissolo margeando um igarapé. A designação “argilúvico” no quarto nível categórico dos Cambissolos refere-se à presença de uma relação textural B/A igual ou superior a 1,5 unidades, sendo o horizonte superficial geralmente de textura média, enquanto o subsuperficial, argilosa.

O perfil de Gleissolo descrito apresenta seqüência de horizontes A-CA-Cg, com o último horizonte subdividido em Cg1-Cg2-Cg3 e Cg4, de coloração acinzentada e abundante mosqueamento brunado naqueles horizontes mais profundos do perfil.

O teor de Al extraível ao longo do perfil é dos mais elevados de todas as áreas estudadas, variando de 18,0 cmol<sub>c</sub>/kg de solo abaixo de 11 cm de profundidade até 22,5 cmol<sub>c</sub>/kg de solo aos 170 cm da superfície do solo (Perfil 24). Também estão dentre os solos que apresentam o maior conteúdo de argila e menor de silte entre todos estudados. Sua estrutura é maciça nos horizontes subsuperficiais, onde predomina consistência úmida muito firme.

Apesar das diferenças analíticas observadas entre os solos das Janelas 1 e 2, diferenças essas que refletem na sua classificação, os Cambissolos desta Janela são morfologicamente semelhantes aos da Janela 1. São solos rasos em que o horizonte Bi não ultrapassa 60 cm de profundidade, podendo apresentar coloração variegada, com predominância de tons avermelhados e amarelados. São solos bem estruturados, em que água permanece nos horizontes inferiores do perfil durante a maior parte dos meses durante o ano, o que confere os abundantes mosqueamentos de redução dispersos numa matriz acinzentada, predominantemente relacionada ao material de origem; daí a designação de gleico ao quarto nível categórico de tais solos.



**Tabela 5.** Número de amostras (n), valores mínimo, médio e máximo, desvios-padrão (s) e coeficientes de variação (CV) de alguns atributos do solo referentes às camadas superficial (a) e subsuperficial (b) dos solos da Janela 2 (perfis e tradagens).

Atributo	Camada <sup>(1)</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV
Argila <sup>(2)</sup>	a	26	245	607	411	100,9	--%-- 24,5
	b	37	307	821	630	126,5	20,1
Silte <sup>(2)</sup>	a	26	176	630	422	101,2	24,0
	b	37	90	519	292	91,2	31,2
Areia fina <sup>(2)</sup>	a	26	10	413	146	95,8	65,4
	b	37	2	361	65	71,4	109,2
Areia grossa <sup>(2)</sup>	a	26	6	55	20	11,6	57,2
	b	37	2	38	13	9,7	75,5
pH H <sub>2</sub> O	a	26	4,1	5,8	4,7	0,4	7,8
	b	37	3,3	7,4	4,6	0,5	11,6
pH KCl	a	26	4,0	5,5	4,3	0,3	8,0
	b	37	3,2	7,0	3,9	0,6	14,1
Carbono <sup>(2)</sup>	a	26	9,5	33,9	17,0	5,4	32,0
	b	37	0,8	22,1	5,1	3,5	69,7
Ca <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	1,7	14,9	8,3	3,5	42,4
	b	37	0,5	34,0	5,6	6,3	113,3
Mg <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	0,9	3,9	2,0	0,9	43,6
	b	37	0,3	12,6	1,9	2,2	117,5
K <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	0,10	0,43	0,21	0,07	33,6
	b	37	0,10	0,56	0,27	0,1	39,3
Al <sup>3+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	0,1	7,9	2,8	2,0	71,7
	b	37	0,0	25,2	15,0	6,4	42,9
H <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	2,8	9,2	5,9	1,4	24,6
	b	37	0,0	10,9	3,8	1,7	44,4
Soma de bases <sup>(3)</sup>	a	26	2,9	18,3	10,6	4,3	40,3
	b	37	1,0	38,7	7,8	8,0	102,3
CTC do solo <sup>(3)</sup>	a	26	11,7	26,9	19,3	4,2	21,7
	b	37	10,5	40,7	26,5	6,9	26,0
CTC da argila <sup>(4)</sup>	a	-	-	-	-	-	-
	b	37	33	58	42	6,0	14,2
Saturação por alumínio <sup>(5)</sup>	a	26	1	73	22	16,4	74,0
	b	37	0	96	68	23,2	34,0
Saturação por bases <sup>(5)</sup>	a	26	17	83	54	14,7	27,1
	b	37	4	100	28	21,6	78,5

<sup>(1)</sup> Camada "a" refere-se aos horizontes A e AB; camada "b" aos demais horizontes (BA, B, BC e C). <sup>(2)</sup> g/kg de T.F.S.A. <sup>(3)</sup> cmolc/kg de T.F.S.A. <sup>(4)</sup> cmolc/kg de argila após o desconto da contribuição da matéria orgânica. <sup>(5)</sup> %.

## Descrição Geral

### PERFIL 22

**DATA** – 15/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura média/argilosa, A moderado, epiutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara II, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 2, localizado ao lado do ponto 28.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Topo da vertente, com 2% declive. Perfil descrito sob capoeira.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – capoeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-13 cm**, bruno-escuro (7,5YR 3/2, úmido); franco-siltosa; moderada, pequena e média, granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **13-28 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-argilossiltosa; forte, pequena e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **28-42 cm**, amarelo-avermelhado (10YR 5/8, úmido); mosqueado pouco, médio e pequeno, proeminente, cinzento-claro (10YR, 7/1, úmido); argilo-siltosa; forte, média e grande, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **42-60 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-claro (5YR 5/6, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); argila; forte, média e pequena, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Cg**      **60-(130-150) cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio e pequeno, proeminente, vermelho (2,5YR, 4/8, úmido); muito argilosa; maciça; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Crg**      **(130-150)-180 cm +**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7/, úmido) e amarelo (10YR 7/8, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, preto (10YR, 2/1, úmido); muito argilosa; maciça com fragmentos de rocha alterada; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias no BA; comuns finas no Bi; poucas finas nos horizontes BC e Cg, ausentes no horizonte Crg.

### OBSERVAÇÕES:

- Perfil descrito úmido após remoção de água da chuva no interior da trincheira;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios, raros grandes nos horizontes A e BA; comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios nos horizontes Bi e BC; comuns muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Bi; poucos muito pequenos nos demais horizontes.
- Presença de mosqueados manganíferos e fragmentos de rocha no horizonte Cr.



## Descrição Geral

### PERFIL 23

**DATA** – 15/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara II, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 2, localizado ao lado do ponto 24A.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço superior da vertente, com 4% declive. Perfil descrito sob sítio.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sítio.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-12 cm**, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido); franco-argilossiltosa; forte, pequena e média, granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB**      **12-23 cm**, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-argilosa; forte, pequena e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **23-44 cm**, bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido); argila; forte, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- CB**      **44-60 cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e cinzento (5Y 6/1, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, pequena, blocos subangulares; nódulo muito pouco, grande, irregular, duro, ferruginoso; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg1**      **60-(107-139) cm**, cinzento-claro (N 7/, úmido), mosqueado abundante, médio e pequeno, proeminente, amarelo-brunado (10YR, 6/6, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, úmido); muito argilosa; maciça; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Cg2**      **(107-139)-180 cm +**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7/, úmido) e amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); muito argilosa; maciça; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias e poucas grossas no horizonte A; abundantes finas e poucas médias no AB; comuns finas no Bi; poucas finas nos horizontes CB e Cg1; ausentes no horizonte Cg2.

### OBSERVAÇÕES

- Perfil descrito úmido;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios, raros grandes no horizonte A; abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios no AB; comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios no Bi; poucos muito pequenos nos demais horizontes;
- Presença de nódulos petroplínticos irregulares no horizonte Bi, com diâmetro médio de 4cm, ocupando menos que 4% do volume do horizonte.



## Descrição Geral

### PERFIL 24

**DATA** – 16/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – GLEISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico típico, textura muito argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara II, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 2, localizado ao lado do ponto 21.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 3% declive. Perfil descrito sob roça de macaxeira.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – roça de macaxeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.



## Descrição Morfológica

- A**      **0-11 cm**, bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido); argila; forte, pequena e média, blocos subangulares que se desfaz em forte, muito pequena e pequena, granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- CA**      **11-27 cm**, bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); muito-argilosa; maciça que se desfaz em forte, pequena e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg1**      **27-(40-51) cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
- Cg2**      **(40-51)-(51-70) cm**, coloração variegada, composta de amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido) e cinzento muito escuro (5YR 3/1, úmido) e bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
- Cg3**      **(51-70)-(121-132) cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, bruno-forte (7,5YR, 5/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, média e grande, blocos subangulares e angulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
- Cg4**      **(121-132)-170 cm +**, bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido); mosqueado comum, grande, proeminente, bruno-forte (7,5YR, 5/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, média e grande, blocos subangulares e angulares; superfície de compressão comum e moderada; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Comuns finas e poucas médias grandes no horizonte A; comuns finas e poucas médias no CA; poucas finas nos horizontes Cg1 e Cg2; raras finas no Cg3 e ausente no Cg4.

### OBSERVAÇÕES

- Presença de superfícies de compressão no horizonte Cg3;
- Porosidade: poros comuns muito pequenos e pequenos, poucos médios e grandes no horizonte A; comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios nos horizontes CA e Cg1; poucos muito pequenos e pequenos no Cg2; poucos muito pequenos nos demais horizontes.



## Descrição Geral

### PERFIL 25

**DATA** – 16/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Guanabara II, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 2, localizado ao lado do ponto 23.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 3% declive. Perfil descrito sob capoeira.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – capoeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-9 cm**, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, pequena e média, blocos subangulares que se desfaz em forte, muito pequena e pequena, granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**     **9-20 cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido), cinzento-claro (10YR 7/1, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); argila; forte, média e grande, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi2**     **20-40 cm**, coloração variegada, composta de vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); argila; forte, média e grande, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg**      **40-170 cm+**, cinzento (5Y 6/1, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido) e abundante, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares e angulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias horizonte A; comuns finas e poucas médias no Bi1; poucas finas e médias no Bi2; poucas finas no Cg.

### OBSERVAÇÕES:

- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e poucos médios e grandes no horizonte A; abundantes muito pequenos e comuns pequenos Bi1; comuns muito pequenos e poucos pequenos no Bi2; poucos muito pequenos no horizonte Cg.



### Solos da Janela 3

A geomorfologia desta área é semelhante às demais, predominando relevo ondulado. O uso predominante por ocasião da coleta das amostras era com cultivo de macaxeira e banana. Também foram observadas áreas ocupadas com capoeira de diferentes idades e floresta virgem.

Foram as seguintes classes de solos identificadas na Janela 3, em ordem decrescente de ocorrência: CAMBISSOLO HÁPLICO alumínico gleico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epieutrófico, CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura argilosa, A moderado, CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epieutrófico, CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura muito argilosa, A moderado, epieutrófico e ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico gleico, textura média/argilosa, A moderado. Tais solos diferenciam-se, basicamente, pelo gradiente textural e drenagem interna do perfil; esta, quando deficiente, condiciona mosqueados de redução abundantes, caracterizando os solos “gleicos”, enquanto os “típicos” manifestam melhor drenagem interna do perfil.

O gradiente textural acima de 1,7 unidades encontrado em alguns solos da área, associado a outros critérios diagnósticos (textura, estrutura, cor, etc.), caracterizam o horizonte B diagnóstico do tipo textural e o solo como Alissolo. Portanto, os Alissolos da Janela 3 diferem dos demais Cambissolos estudados basicamente pelo gradiente textural mais elevado, o qual discrimina o horizonte B diagnóstico como textural; daí o termo “Argilúvico” compondo o nome do solo, alusão a presença de um horizonte B textural no perfil.

Com exceção do gradiente textural e da textura predominantemente média nos primeiros centímetros da superfície do solo (horizonte A), os demais atributos morfológicos e analíticos dos Alissolos são semelhantes aos dos Cambissolos descritos e analisados em toda a área estudada. Assim, os teores elevados de Ca, Mg e eventualmente K em alguns horizontes do perfil, bem como os teores elevados e anormais de Al extraível, são comuns aos Alissolos e Cambissolos da região (Tabela 6). Morfológicamente ambos manifestam exíguos horizontes superficiais mais escuros em superfície, transacionando para horizontes diagnósticos de subsuperfície (B) predominantemente avermelhados, amarelados ou, eventualmente, variegados, de estrutura em blocos subangulares com forte grau de desenvolvimento. Sotopostos aos horizontes B são comuns horizontes acinzentados, geralmente com mosqueamento abundante, parte devido à herança do material de

origem, predominantemente acinzentado, parte às condições de hidromorfismo temporário. Este é facilmente observado pela presença freqüente de água na base da trincheira (2 m de profundidade) em determinadas épocas do ano e muito lenta drenagem no interior da mesma após uma chuva.

**Tabela 6.** Número de amostras (n), valores mínimo, médio e máximo, desvios-padrão (s) e coeficientes de variação (CV) de alguns atributos do solo referentes às camadas superficial (a) e subsuperficial (b) dos solos da Janela 3 (perfis e tradagens).

Atributo	Camada <sup>(1)</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV --%--
Argila <sup>(2)</sup>	a	18	286	724	494	137,8	27,9
	b	38	456	913	690	120,4	17,5
Silte <sup>(2)</sup>	a	18	238	474	356	74,6	20,9
	b	38	78	419	253	91,7	36,3
Areia fina <sup>(2)</sup>	a	18	21	331	130	94,7	73,1
	b	38	2	178	46	49,4	106,7
Areia grossa <sup>(2)</sup>	a	18	8	33	20	6,1	30,3
	b	38	2	49	11	9,2	84,7
pH H <sub>2</sub> O	a	18	3,9	5,1	4,5	0,4	8,4
	b	38	4,3	7,7	5,0	0,8	15,2
pH KCl	a	18	3,8	4,4	4,0	0,2	5,3
	b	38	3,3	6,6	3,8	0,8	20,4
Carbono <sup>(2)</sup>	a	18	9,9	27,1	17,0	4,8	28,1
	b	38	1,1	11,1	3,8	2,5	64,7
Ca <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	18	1,4	16,5	6,0	4,6	77,5
	b	38	0,4	29,3	7,4	7,0	95,4
Mg <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	18	0,5	5,4	2,2	1,5	68,8
	b	38	0,2	11,2	3,8	2,9	77,0
K <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	18	0,13	0,53	0,28	0,1	43,3
	b	38	0,02	0,46	0,29	0,1	34,5
Al <sup>3+</sup> <sup>(3)</sup>	a	18	0,3	14,6	5,5	4,3	78,2
	b	38	0,0	23,3	13,5	6,7	49,6
H <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	18	3,0	7,7	5,6	1,4	25,4
	b	38	0,0	6,4	3,4	1,5	43,3
Soma de bases <sup>(3)</sup>	a	18	2,4	21,1	8,5	6,0	71,1
	b	38	0,9	41,0	11,6	9,9	85,9
CTC do solo <sup>(3)</sup>	a	18	12,8	29,0	19,6	5,0	25,4
	b	38	6,1	41,0	28,6	5,7	20,1
CTC da argila <sup>(4)</sup>	a	-	-	-	-	-	-
	b	38	31	62	42	7,5	18,0
Saturação por alumínio <sup>(5)</sup>	a	18	1	80	41	28,9	70,0
	b	38	0	94	58	28,6	49,3
Saturação por bases <sup>(5)</sup>	a	18	13	74	42	22,0	52,7
	b	38	5	100	38	27,8	73,9

<sup>(1)</sup> Camada "a" refere-se aos horizontes A e AB; camada "b" aos demais horizontes (BA, B, BC e C). <sup>(2)</sup> g/kg de T.F.S.A. <sup>(3)</sup> cmolc/kg de T.F.S.A. <sup>(4)</sup> cmolc/kg de argila após o desconto da contribuição da matéria orgânica. <sup>(5)</sup> %.

Os Cambissolos que recebem a designação de “Argilúvico” manifestam gradiente textural acima de 1,5 unidades, mas sempre inferior a 1,7. Na paisagem estão em íntima associação com os Alissolos, localizados principalmente no terço inferior das vertentes, embora também foram descritos no topo e meia encosta de algumas vertentes curtas.

Devido à similaridade morfológica e analítica, os Cambissolos de textura argilosa, média/argilosa ou argilosa/muito argilosa e os Alissolos de textura média/argilosa devem apresentar comportamento também similar em resposta ao uso e a práticas de manejo agrícola, bem como das condições edáficas que interferem na ocorrência e distribuição da fauna no solo.



## Descrição Geral

### PERFIL 7

**DATA** – 27/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico gleico, textura média/argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'35,1" S e 69°36'03,2" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 9% declive. Perfil descrito sob roça de macaxeira.

**ALTITUDE** – 94 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imper drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perúmida.

**USO ATUAL** – roça de mandioca.

**CLIMA** –

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-10 cm**, cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2, úmido); franco-argilosa; moderada média e grande, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bt**      **10-25 cm**, vermelho-amarelada (5YR 5/6, úmido); argila; forte a moderada, média e grande, blocos subangulares; cerosidade comum e fraca, localmente pouca e moderada; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **25-(34-40) cm**, coloração variegada, composta de vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido) e cinzento (N 6/, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
- Cg1**     **35-80 cm**, cinzento-claro (N 7/, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, distinto, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido) e vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido); muito argilosa; maciça; firme a friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg2**     **80-122 cm+**, cinzento-claro (N 7/, úmido), mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido); muito argilosa; maciça; firme a friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Crg**     **122-160 cm+**, cinzento-claro (5YR 7/1, úmido), mosqueado abundante, grande, proeminente, amarelo-avermelhado (7,5YR 5/8, úmido); argila; maciça com estrutura original da rocha; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Fasciculares; comuns finas e médias, poucas grossas no horizonte Ap, comuns médias e poucas finas no horizonte Bi, poucas finas e médias no Bi/Cr, poucas médias e grandes no horizonte Cr1 e ausente nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES

- Presença de uma película de manganês (mangans) nas fraturas dos fragmentos do saprolito do horizonte Cr3.



## Descrição Geral

### PERFIL 8

**DATA** – 28/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO alumínico gleico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade de Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'35,5" e 69°36'00,6".

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço médio da vertente, com 11% declive. Perfil descrito sob floresta virgem.

**ALTITUDE** – 46 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – mal drenado.

**DRENAGEM** – moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perúmida.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** –

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-7 cm**, bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); argilo-siltosa; moderada média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **7-23 cm**, coloração variegada, composta de bruno (6YR 4/4, úmido) e cinzento-claro (5YR 6/1, úmido); muito argilosa; forte, grande, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **23-37 cm**, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 5/4, úmido) e cinzento-claro (N 7/, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg1**     **37-80 cm**, cinzento-claro (5Y 6/1, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, proeminente, bruno-escuro (7,5YR 5/8, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, úmido); argila; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cgc**     **80-110 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, preto (7,5YR N 2/, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, úmido); argila; maciça com presença de calhaus (diâmetro médio de 10 cm) distribuídos esparsamente no horizonte; nódulos poucos, grandes, duros, esféricos, ferruginosos; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg2**     **140-162 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido) e pouco, pequeno, proeminente, preto (N 2/, úmido), relacionado à concentração de manganês na porosidade fissural; encontrado apenas na extremidade direita do horizonte; argilo-siltosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg3**     **162-180 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias nos horizontes A e Bi, poucas finas e médias no Bi/C, poucas finas no C1, raras finas nos horizontes Cc e C2 e ausente no C3.

**OBSERVAÇÕES** - Perfil descrito úmido.



## Descrição Geral

### PERFIL 9

**DATA** – 01/02/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura muito argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'38,2" S e 69°36'00,7" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço superior de vertente, com 18% declive. Perfil descrito sob capoeira de aproximadamente 3 anos.

**ALTITUDE** – 85 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – laminar ligeira.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perúmida.

**USO ATUAL** – sem uso agrícola.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-11 cm**, cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2, úmido); muito argilosa; moderada a forte média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **11-22 cm**, vermelho-amarelada (5YR 5/6, úmido); muito argilosa; forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **22-38 cm**, bruno-forte (7,5YR 5/7, úmido); muito argilosa; forte, grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **38-59 cm**, coloração variegada, composta de amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido), cinzento (5Y 6/1, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande, blocos subangulares; firme a friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- C1**      **59-119 cm**, coloração variegada, composta de cinzento (5Y 6/1, úmido), bruno-escuro (7,5YR 5/8, úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- C2**      **119-160 cm+**, coloração variegada, composta de amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido) e cinzento (5Y 6/1, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Comuns finas e médias, raras grandes no horizonte A, comuns médias e raras grossas no BA, poucas finas e médias no Bi, raras pequenas, médias e grossas no horizonte BC, raras finas nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES:

- Porosidade: poros comuns muito pequenos, pequenos, poucos médios e raros grandes nos horizontes A e BA, poucos muito pequenos e pequenos e raros médios no Bi, poucos muito pequenos nos demais horizontes.





## Descrição Geral

### PERFIL 10

**DATA** – 01/02/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'30,3" S e 69°35'57,8" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço superior de vertente, com 16% declive. Perfil descrito sob bananal muito sujo.

**ALTITUDE** – 85 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perúmida.

**USO ATUAL** – sem uso agrícola.

**CLIMA** –

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-12 cm**, bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); franco-argilosa; moderada a forte, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**      **12-25 cm**, coloração variegada, composta de vermelho-amarelada (6YR 5/6, úmido) e cinzento (N 6/, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi2**      **25-44 cm**, coloração variegada, composta de vermelho-amarelada (7,5YR 5/6, úmido) e cinzento-claro (5Y 7/1, úmido); muito argilosa; forte, grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- C**        **44-60 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (5Y 7/1, úmido) e bruno-escuro (7YR 5/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg1**      **60-94 cm +**, cinzento-claro (N 7/), mosqueado abundante, médio e pequeno, proeminente, bruno-escuro (7YR 5/8, úmido) e vermelho (2,5YR 4/6, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg2**      **94-146 cm +**, cinzento (5Y 6/1), mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, amarelo-avermelhado (7YR 6/8, úmido) e pouco, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg3**      **146-180 cm +**, cinzento (5Y 6/1), mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, bruno-escuro (7YR 5/8, úmido) e pouco, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); muito argilosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Comuns finas e médias, raras grossas no horizonte Ap, comuns finas e médias nos horizontes Bi e Bi2, poucas finas e médias no C e Cg1 e ausente nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES

- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios no horizonte Ap, comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios no Bi1, comuns muito pequenos no horizonte Bi2, poucos muito pequenos nos demais horizontes;
- Água aflorando a 175 cm de profundidade.



## Descrição Geral

### PERFIL 21

**DATA** – 11/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 3, localizado ao lado do ponto 33. Coordenadas (UTM): Zona 19, latitude 9.518.172 km e longitude 433.345 km.

**ALTITUDE** - 97 m.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 3% declive. Perfil descrito sob roça de macaxeira.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – roça de macaxeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-9 cm**, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, pequena e média blocos subangulares que se desfaz em moderada, pequena e muito pequena, granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **9-20 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); argila; forte, pequena e média, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **20-33 cm**, coloração variegada, composta de amarelo-avermelhado (10YR 5/8, úmido), cinzento-claro (10YR 7/1, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); argilo-siltosa; forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **33-50 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno e muito pequeno, proeminente, vermelho (2,5YR 4/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, média e grande, blocos subangulares; muito firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Cg1**     **50-103 cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado comum, pequeno, proeminente, vermelho (2,5YR, 5/8, úmido); muito argilosa; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e pegajosa.
- Cg1**     **103-160 cm +**, cinzento-claro (5Y 7/1, úmido), mosqueado abundante, médio, proeminente, bruno-avermelhado-escuro (2,5YR, 3/4, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, úmido); muito argilosa; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e poucas médias no horizonte Ap; comuns finas e poucas médias no BA; poucas finas e médias nos horizontes Bi e BC; raras finas nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES

- Perfil descrito úmido após remoção de água da chuva no interior da trincheira;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos, poucos médios e grandes no horizonte Ap; comuns muito pequenos e pequenos, poucos médios no BA; comuns muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Bi; comuns muito pequenos no BC e poucos muito pequenos e pequenos nos demais horizontes.



## Solos da Janela 4

A fisiografia dessa Janela é semelhante às demais, predominando áreas cobertas por capoeira de diferentes idades, seguidas daquelas cultivadas com macaxeira e banana e, em menor extensão, com vegetação natural. Correspondem às áreas de maior cota altimétrica dentre as estudadas, bem como seu relevo é o mais movimentado, predominantemente ondulado. Daí a predominância dos solos mais bem drenados dentre todas as áreas estudadas.

Em geral, os maiores valores de pH estão em superfície, correspondendo aos maiores teores de soma e saturação por bases do perfil e, conseqüentemente, aos menores de Al extraível. A tabela 7 evidencia essas assertivas. Nela, nota-se que o teor médio de Al em superfície e subsuperfície é de 3,9 e 13,4  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo, enquanto os valores de soma de bases são de 8,9 e 5,8  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo, respectivamente para mesmas camadas. Em conseqüência, os solos predominantes desta Janela são eutróficos em superfície e alumínicos em subsuperfície, recebendo a designação de “epieutróficos”.

Os teores de Ca e Mg são muito variados entre solos: podem ser elevados por todo o perfil (Perfis 13 e 14) ou apenas nos horizontes A e AB, quando presente, podendo ou não aumentar nos horizontes mais profundos do perfil (Perfis 11, 12 e 19). Uma peculiaridade de alguns solos da área é a inversão da relação Ca/Mg em profundidade, como pode ser observado nos resultados analíticos dos perfis 12 e 19, geralmente manifestando-se abaixo de 20 cm de profundidade.

A descrição morfológica e os resultados analíticos de 5 perfis descritos e coletados na Janela 4 são mostrados abaixo. Foram as seguintes classes de solos identificadas: CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado, CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado, epieutrófico, CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, epieutrófico, ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico gleico, textura média/argilosa, A moderado, epieutrófico, CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epieutrófico. Tais solos diferenciam-se, basicamente, pela textura e relação textural B/A, drenagem interna e saturação por bases dos horizontes superficiais. Assim, aqueles com relação textural entre 1,5 e 1,7 unidades recebem a designação de “argissólico”, enquanto relação acima de 1,7 e textura média/argilosa caracterizam os Alissolos. Solos de drenagem imperfeita são designados de “gleico”, enquanto os de melhor



drenagem, de típico ou argissólico no quarto nível categórico; esta última designação quando o solo manifesta elevada relação textural B/A.

**Tabela 7.** Número de amostras (n), valores mínimo, médio e máximo, desvios-padrão (s) e coeficientes de variação (CV) de alguns atributos do solo referentes às camadas superficial (a) e subsuperficial (b) dos solos da Janela 4 (perfis e tradagens).

Atributo	Camada <sup>(1)</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV
Argila <sup>(2)</sup>	a	26	204	585	396	96,2	--%-- 24,3
	b	45	245	780	546	121,9	22,3
Silte <sup>(2)</sup>	a	26	327	581	429	67,4	15,7
	b	45	158	553	315	91,3	29,0
Areia fina <sup>(2)</sup>	a	26	38	341	162	82,3	50,9
	b	45	15	523	127	121,1	95,3
Areia grossa <sup>(2)</sup>	a	26	6	23	13	5,1	38,3
	b	45	2	50	12	9,3	77,9
pH H <sub>2</sub> O	a	26	4,3	7,0	5,0	0,8	15,2
	b	45	4,3	6,2	4,8	0,4	7,3
pH KCl	a	26	3,5	6,5	4,4	0,7	15,8
	b	45	3,3	4,7	3,8	0,3	8,1
Carbono <sup>(2)</sup>	a	26	5,2	84,4	17,5	16,2	92,5
	b	45	1,2	11,2	4,3	2,5	59,0
Ca <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	1,9	18,5	6,6	5,0	75,9
	b	45	0,1	18,7	3,7	4,3	115,5
Mg <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	0,6	5,0	2,0	1,3	63,4
	b	45	0,1	9,0	1,8	1,6	91,7
K <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	0,03	0,46	0,21	0,1	45,3
	b	45	0,12	0,48	0,26	0,1	30,3
Al <sup>3+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	0,0	13,1	3,9	3,5	90,5
	b	45	0,2	23,8	13,4	5,6	42,2
H <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	26	0,0	18,9	5,2	3,9	75,1
	b	45	0,4	30,8	4,0	4,4	109,6
Soma de bases <sup>(3)</sup>	a	26	2,7	20,7	8,9	5,9	67,0
	b	45	0,5	28,2	5,8	5,9	100,5
CTC do solo <sup>(3)</sup>	a	26	9,5	35,6	18,0	5,9	32,6
	b	45	10,1	43,3	23,2	5,6	24,2
CTC da argila <sup>(4)</sup>	a	-	-	-	-	-	-
	b	45	28	70	43	8,5	19,8
Saturação por alumínio <sup>(5)</sup>	a	26	0	78	34	26,7	77,9
	b	45	1	97	71	25,8	36,5
Saturação por bases <sup>(5)</sup>	a	26	11	100	48	24,5	50,8
	b	45	2	90	25	22,7	91,0

<sup>(1)</sup> Camada "a" refere-se aos horizontes A e AB; camada "b" aos demais horizontes (BA, B, BC e C). <sup>(2)</sup> g/kg de T.F.S.A. <sup>(3)</sup> cmolc/kg de T.F.S.A. <sup>(4)</sup> cmolc/kg de argila após o desconto da contribuição da matéria orgânica. <sup>(5)</sup> %.

Os Alissolos estão associados, principalmente, ao terço inferior das vertentes e aos Cambissolos argissólicos. Ambos são morfologicamente semelhantes aos demais descritos nas áreas estudadas: apresentam um horizonte A exíguo, sotoposto a horizonte diagnóstico subsuperficial (Bi ou Bt) de pequena espessura, geralmente inferior a 40 cm, e de coloração variegada. Abaixo do horizonte B ocorre um aumento dos tons acinzentados e esbranquiçados e, eventualmente, de mosqueamento naqueles solos imperfeitamente drenados, característico dos horizontes C dos perfis descritos e coletados nas Janelas estudadas.

## Descrição Geral

### PERFIL 11

**DATA** – 01/02/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'21,0" S e 69°36'03,9" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço superior de vertente, com 20% declive. Perfil descrito sob roça de macaxeira.

**ALTITUDE** – 106 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – laminar ligeira.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – roça de macaxeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-9 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido); argilo-siltosa; moderada, média e grande, blocos subangulares que se desfaz em moderada muito pequena e pequena granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB**      **9-27 cm**, bruno-escuro (7,5YR 5/6, úmido); argila; moderada, grande e média, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **27-42 cm**, bruno-escuro (7,5YR 5/7, úmido), mosqueado comum, pequeno, proeminente, cinzento-claro (N 7/, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **42-60 cm**, coloração variegada, composta de bruno-escuro (7YR 5/7, úmido), cinzento-claro (N 7/, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- C**      **60-(109-126) cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7/, úmido) e bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, vermelho-acinzentado (10R 4/4, úmido) e bruno-escuro (7YR 5/8, úmido); argila; maciça que se desfaz em forte, grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição quebrada e clara.
- Cr1**      **109-155 cm**, coloração variegada, composta de bruno-escuro (7,5YR 5/6, úmido), cinzento-claro (N 7/, úmido) e amarelado-brunado (10YR 6/8, úmido); argila; maciça com estrutura original da rocha; firme a friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição quebrada e clara.
- 2Cr2**      **110-155 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (5Y 6/1, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); fanco-argiloarenosa; maciça com estrutura original da rocha; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição quebrada e clara para o Cr2 e plana e abrupta para o Cr4.

**2Cr3** 155-180 cm + , coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7, úmido) e amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); fanco-argiloarenosa; maciça com estrutura original da rocha; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte Ap, comuns finas e poucas médias no AB, poucas finas e médias nos horizontes Bi e BC, raras finas nos horizontes C, Cr1 e 2Cr2 e ausente no 2Cr3.

#### **OBSERVAÇÕES:**

- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios e raros grandes nos horizontes Ap e AB, abundantes muito pequenos e poucos pequenos no Bi, comuns muito pequenos e poucos pequenos no BC, comuns muito pequenos e poucos pequenos e médios no C e Cr1 comuns poucos muito pequenos nos demais horizontes. – Descontinuidade litológica nos horizontes 2Cr2 e 2Cr3.



## Descrição Geral

### PERFIL 12

**DATA** – 10/02/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'10,9" S e 69°36'03,7" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço médio da vertente, com 15% declive. Perfil descrito sob floresta primária.

**ALTITUDE** – 113 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso agrícola.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-6 cm**, cinzento-rosado (5YR 6/2, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, pequena e muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB**      **6-10 cm**, bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); argilo-siltosa; moderada, pequena e média, blocos subangulares; friável a firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **10-20 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **20-29 cm**, coloração variegada, composta de bruno-escuro (7YR 5/6, úmido), cinzento-claro (N 7/, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- C1**      **29-52 cm**, cinzento-claro (N7/, úmido), mosqueado comum, pequeno, proeminente, vermelho (2,5YR 5/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- C2**      **52-94 cm**, cinzento-claro (N 7/, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, proeminente, bruno-oliváceo (2,5Y 4/6, úmido); argila; maciça que se desfaz em forte, média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cr1**      **94-135 cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado comum, médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); muito argilosa; maciça, estrutura original da rocha; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
- Cr2**      **135-180 cm +**, coloração variegada, composta de cinzento (N 6/, úmido) e amarelo-oliváceo (5Y 6/8, úmido); argila; maciça, estrutura original da rocha; firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.



**RAÍZES** – Abundantes finas e poucas médias e raras grossas no horizonte Ap, abundantes finas e comuns médias no AB, comuns finas e poucas médias nos horizontes Bi e BC, poucas finas e médias nos horizontes Cr1 e Cr2 e raras finas nos horizontes Cr3 e Cr4.

**OBSERVAÇÕES:**

- Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, comuns médios e poucos grandes nos horizontes Ap e AB; comuns muito pequenos e pequenos, poucos médios e grandes no Bi; comuns muito pequenos e pequenos, poucos médios no BC; comuns muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Cr1; poucos muito pequenos nos demais horizontes.



## Descrição Geral

### PERFIL 13

**DATA** – 10/02/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'11,6" e 69°36'11,0".

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 7% declive. Perfil descrito sob capoeira de aproximadamente 5 anos com muitas bananeiras.

**ALTITUDE** – 102 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – capoeira de 5 anos com muitas bananeiras.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-9 cm**, bruno (7,5YR 4/2, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, média, blocos subangulares que se desfaz em moderada, muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- AB**     **9-16 cm**, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**     **16-25 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); franco-argilossiltosa; forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**    **25-43 cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7YR 5/6, úmido), cinzento-claro (7,5YR 7/0, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); argila; forte, grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi2**    **43-65 cm**, coloração variegada, composta de bruno (7YR 5/4, úmido) e cinzento-rosado (7,5YR 6/2, úmido); argila; forte, grande, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- C1**     **65-(88-105) cm**, coloração variegada, composta de cinzento (5Y 6/1, úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, úmido); argila; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; firme e localmente muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
- C2**     **(88-105)-132 cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio, proeminente, bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido); franco-argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.
- Cr1**    **132-(152-167) cm**, cinzento-esverdeado (5GY 6/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno, proeminente, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); franco-argilossiltosa; maciça, estrutura original da rocha; muito firme; ligeiramente plástica e pegajosa; ondulada e clara.

**Cr2** (152-167)-200 cm+, coloração variegada, composta de cinzento-esverdeado (5GY 6/1, úmido) e (10YR 6/6, úmido); argila; maciça, estrutura original da rocha; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e médias no horizonte A; comuns finas e médias no AB; comuns finas no BA; poucas finas nos horizontes Bi1 e Bi2 e raras finas nos demais horizontes.

### **OBSERVAÇÕES**

- Perfil descrito úmido após remoção de água na trincheira;
- Horizonte C1 com presença de fragmentos de rocha de consistência úmida muito firme que se encontra mais seco em relação ao restante do horizonte.



## Descrição Geral

### PERFIL 14

**DATA** – 10/02/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – ALISSOLO CRÔMICO Argilúvico gleico, textura média/argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas. Coordenadas: 04°21'18,9" S e 69°36'04,6" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 10% declive. Perfil descrito sob cultivo de bananeiras.

**ALTITUDE** – 99 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – bananal.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-5 cm**, cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2, úmido); franca; moderada, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- AB**      **5-18 cm**, bruno-avermelhado (6YR 5/4, úmido); franco-argilosa; moderada, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bt**      **18-37 cm**, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 5/4, úmido), cinzento-claro (N 7/, úmido) e vermelho (2,5YR, 4/6, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BC**      **37-57 cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7YR 5/6, úmido), cinzento-rosado (7,5YR 6/2, úmido) e vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argila; maciça que se desfaz em moderada, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Cg1**     **57-80 cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em moderada, grande, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg2**     **80-130 cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio e proeminente, bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); argilo-siltosa; maciça que se desfaz em moderada, grande, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cr**      **130-160 cm +**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (5Y 7/1, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido); muito argilosa; maciça, estrutura original da rocha; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e poucas médias e grandes no horizonte Ap; comuns finas e poucas médias no AB; poucas finas e raras médias nos horizontes Bt, BC, Cg1 e Cg2; raras finas Cr.

### OBSERVAÇÕES

- Perfil descrito úmido após remoção de água de chuva acumulada na trincheira;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos e poucos médios e grandes no horizonte Ap; comuns muito pequenos e pequenos e poucos médios no horizonte AB; comuns muito pequenos, poucos pequenos e raros médios e grandes no Bt; poucos muito pequenos nos demais horizontes.





## Descrição Geral

### PERFIL 19

**DATA** – 09/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 4. Perfil descrito ao lado do ponto 51. Coordenadas (UTM): Zona 19, latitude 9.518.508 km e longitude 433.091 km.

**ALTITUDE** - 91 m.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço superior da vertente, com 8% declive. Perfil descrito sob roça de macaxeira em estágio inicial de encapoeiramento.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – roça de macaxeira abandonada.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-12 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido); argilo-siltosa; forte, pequena, blocos subangulares; firme, plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**     **12-28 cm**, bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.
- Bi2**     **28-(39-50) cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido), cinzento-claro (10YR, 7/1, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; forte, grande e média, blocos subangulares e angulares; muito firme, plástica e muito pegajosa; transição ondulada e clara.
- Cg1**     **(39-50)-62 cm**, cinzento-claro (5Y 7/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno, proeminente, vermelho (2,5YR 4/8, úmido); muito argilosa; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg2**     **62-(110-130) cm**, cinzento-claro (5Y 7/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição ondulada e gradual.
- Cg3**     **(110-130)-170 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, grande, proeminente, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argila; maciça que se desfaz em forte, média e grande, blocos subangulares e angulares; extremamente firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias no Bi1; comuns finas no Bi2; poucas finas nos horizontes Cg1 e Cg2 e ausentes nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÃO:

- Perfil descrito úmido, após remoção de água da chuva do interior da trincheira;



## Solos da Janela 5

Áreas cobertas com capoeira de diferentes idades são predominantes na Janela 5. No entanto, é nesta Janela que ocorrem as maiores extensões de sítios. Cultivos de macaxeira, banana, cana e milho também foram observados na área.

Dentre os solos que predominam na área, os Cambissolos Háplicos alumínicos de textura argilosa são os mais extensos. No entanto, esta é a única Janela em que ocorrem Cambissolos de textura média por todo o perfil. Tais solos estão situados em duas áreas planas e descontínuas, próximas aos igarapés, sendo que, somadas, sua extensão não ultrapassa 200 m<sup>2</sup>. Apresentam o maior conteúdo de areia fina de todos os solos analisados, variando de 393 a 730 g/kg.

A variação de atributos selecionados dos perfis e tradagens (Tabela 8), bem como a descrição morfológica e os dados analíticos dos perfis descritos e coletados na Janela 5, são apresentados abaixo.

Dois perfis de Cambissolos de textura média foram descritos na área (perfis 15 e 16), os quais apresentam diferenças morfológicas e analíticas marcantes. Enquanto o perfil 15 é mal drenado, manifestando colorações acinzentadas e mosqueamentos de redução na base do perfil, que lhe confere a designação de “gleico” no quarto nível categórico, o 16 é bem drenado, com predominância de colorações amareladas e brunadas por todo o perfil. Embora de textura média, o conteúdo de argila é diferenciado entre os solos, o que interfere na sua capacidade de armazenamento de água e aeração. Para o perfil 15 este conteúdo varia de 121 a 183 g/kg, havendo, portanto, pequena variação em profundidade, enquanto para o 16, os valores mínimos e máximos de argila são, respectivamente, 122 e 344 g/kg.

Foram cinco os perfis descritos e coletados na área, dos quais apenas um foi classificado com Alissolo. Este ocupa pequenas áreas no terço inferior das vertentes curtas, em geral associados aos Cambissolos argilúvicos. Os demais são Cambissolos Háplicos alumínicos, que podem variar de bem a imperfeitamente drenados, de textura média a muito argilosa, podendo, ainda, apresentar pequeno ou expressivo gradiente textural B/A, além da presença ou não de eutrofismo no horizonte A. Tais perfis foram classificados como: CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura média, A moderado; CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura média, A moderado; CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado, epieutrófico; CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura média/argilosa, A moderado, epieutrófico e ALISSOLO CRÔMICO Argissólico gleico, textura média/muito argilosa, A moderado.

Os solos argilosos desta Janela podem apresentar teores bastante elevados de Ca e Mg por todo o perfil (Perfis 17 e 18), com valores acima de 5,9 e 1,9 cmol<sub>c</sub>/kg de solo, respectivamente, ou ainda, maiores conteúdos desses nutrientes apenas no exíguo horizonte A, como no caso dos solos de textura média (Perfis 15 e 16), decrescendo drasticamente em profundidade. Apesar do elevado ou baixo conteúdo dos nutrientes Ca e Mg, os teores de alumínio extraível são também elevados e anormais, tal como descrito para as demais Janelas, com valores médios de 2,8 e 8,0 cmol<sub>c</sub>/kg de solo, respectivamente para as camadas superficial e subsuperficial (Tabela 8).

Tabela 8. Número de amostras (n), valores mínimo, médio e máximo, desvios-padrão (s) e coeficientes de variação (CV) de alguns atributos do solo referentes às camadas superficial (a) e subsuperficial (b) dos solos da Janela 5 (perfis e tradagens).

Atributo	Camada <sup>(1)</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	S	CV
							--%--
Argila <sup>(2)</sup>	a	38	142	519	324	81,4	25,2
	b	54	121	837	442	187,4	42,4
Silte <sup>(2)</sup>	a	38	183	702	383	117,3	30,6
	b	54	38	544	262	100,4	38,3
Areia fina <sup>(2)</sup>	a	38	8	582	279	163,1	58,4
	b	54	2	730	277	236,5	85,4
Areia grossa <sup>(2)</sup>	a	38	2	51	14	9,8	71,1
	b	54	2	177	19	31,7	166,6
pH H <sub>2</sub> O	a	38	4,2	7,5	4,7	0,6	12,5
	b	54	4,0	8,1	4,9	0,6	11,9
pH KCl	a	38	3,9	6,9	4,3	0,5	12,1
	b	54	3,5	7,2	4,1	0,5	12,4
Carbono <sup>(2)</sup>	a	38	5,2	22,1	13,3	4,0	29,7
	b	54	0,7	20,8	4,0	3,0	75,3
Ca <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	38	0,9	11,8	3,9	2,6	67,2
	b	54	0,1	28,8	4,3	6,3	147,5
Mg <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	38	0,2	3,1	1,1	0,7	69,6
	b	54	0,1	8,5	1,6	2,0	123,5
K <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	38	0,07	0,97	0,23	0,2	76,9
	b	54	0,06	0,59	0,22	0,1	52,9
Al <sup>3+</sup> <sup>(3)</sup>	a	38	0,0	9,1	2,8	2,1	76,1
	b	54	0,0	19,8	8,0	5,0	61,7
H <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	38	0,0	30,8	9,1	6,3	69,2
	b	54	0,0	37,5	8,5	9,8	115,0
Soma de bases <sup>(3)</sup>	a	38	1,7	15,5	5,2	3,4	64,2
	b	54	0,3	36,4	6,2	8,1	131,8
CTC do solo <sup>(3)</sup>	a	38	7,9	42,5	17,1	6,1	35,9
	b	54	5,7	52,7	22,7	11,2	49,4
CTC da argila <sup>(4)</sup>	a	-	-	-	-	-	-
	b	54	30	128	53	20,9	39,5
Saturação por alumínio <sup>(5)</sup>	a	38	0	83	36	21,6	59,2
	b	54	0	96	66	26,5	40,5
Saturação por bases <sup>(5)</sup>	a	38	6	100	33	21,1	64,0
	b	54	3	100	25	22,2	101,0

(1) Camada "a" refere-se aos horizontes A e AB; camada "b" aos demais horizontes (BA, B, BC e C). (2) g/kg de T.F.S.A. (3) cmolc/kg de T.F.S.A. (4) cmolc/kg de argila após o desconto da contribuição da matéria orgânica. (5) %.

## Descrição Geral

### PERFIL 15

**DATA** – 04/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura média, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 5, próximo ao ponto 73.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 3% declive. Perfil descrito sob capoeira.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – plano e suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – mal drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – capoeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A1**      **0-5 cm**, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-arenosa; fraca, média e pequena, granular; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.
- A2**      **5-18 cm**, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**      **18-(38-50) cm**, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); franco-arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Bi2**      **(38-50)-64 cm**, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); franco-arenosa; maciça que se desfaz em fraca, média e pequena, blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- BCg1**     **64-90 cm**, coloração variegada, composta de amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); franco-arenosa; maciça; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
- BCg2**     **90-(120-135) cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (10YR 7/1, úmido) e amarelo (10YR 7/8, úmido); mosqueado comum, pequeno e médio, proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); franco-arenosa; maciça; friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg**        **(120-135)-150 cm**, cinzento-claro (N 7/, úmido); franco-arenosa; maciça; muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa; transição plana e abrupta.
- 2Hbo**     **150-210 cm +**, cinzento (10YR 5/1, úmido); franco-arenosa; maciça; muito friável; não plástica e não pegajosa; presença de folhas, ramos e cascas de árvore em grande quantidade, facilmente identificáveis.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias nos horizontes A1 e A2; comuns médias e poucas finas no Bi1; raras finas e médias nos horizontes Bi2 e BCg1 e ausente nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES

- Perfil descrito úmido;
- Horizonte 2Hbo refere-se a um horizonte H enterrado. É composto de grande quantidade de folhas, ramos e cascas de árvores que ainda preservam sua estrutura original. Apenas a porção mineral deste horizonte foi submetido às análises laboratoriais.





## Descrição Geral

### PERFIL 16

**DATA** – 05/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura média, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 5. Coordenadas: latitude - 9.518.682 km; longitude - 432.747 km.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 2% declive. Perfil descrito sob roça de macaxeira.

**LITOLOGIA** – Arenito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – roça de macaxeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap1**      **0-9 cm**, bruno-escuro (10YR 3/3, úmido); franco-argiloarenosa; moderada, média e pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.
- Ap2**      **9-20 cm**, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-argilosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**      **20-43 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/6, úmido); franco-argilosa; moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Bi2**      **43-65 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/8, úmido); franco-argiloarenosa; moderada a fraca, média e pequena, blocos subangulares; friável a firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.
- BC**      **65-94 cm**, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); franco-arenosa; maciça; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
- C1**      **94-144 cm +**, amarelo-brunado (10YR 5/8, úmido); franco-arenosa; maciça; muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.
- C2**      **144-180 cm +**, coloração variegada, composta de amarelo-brunado (10YR 5/8 e 10YR 5/4, úmido) e cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); franco-arenosa; maciça; muito friável; não plástica e não pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e poucas médias nos horizontes Ap1 e Ap2; comuns finas e raras médias no Bi1; raras finas nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES

- Perfil descrito úmido;
- Presença de fragmentos de rocha nos horizontes Bi1 e subjacentes, ocupando menos que 5% do volume dos mesmos.



## Descrição Geral

### PERFIL 17

**DATA** – 05/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico gleico, textura argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 5. Perfil distante 5 m do ponto 66, no alinhamento 66 - 71.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 15% declive. Perfil descrito sob sítio.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – moderadamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sítio.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-9 cm**, bruno (10YR 4/3, úmido); franco-argilossiltosa; forte, pequena e média, blocos subangulares que se desfaz em forte, pequena, granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
- AB**      **9-20 cm**, bruno-amarelado (10YR 5/4, úmido); argilo-siltosa; forte, média e grande, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **20-32 cm**, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido), mosqueado comum, pequeno e proeminente, cinzento-claro (10YR, 7/1, úmido); argilo-siltosa; forte, grande e média, blocos subangulares e angulares; muito firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.
- CB**      **32-43 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (10YR 7/1, úmido) e amarelo-brunado (7,5YR 6/6, úmido); muito argilosa; maciça; muito firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição quebrada e clara.
- Cg1**      **(32-43)-(54-73) cm**, cinzento-claro (N 7/, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/8, úmido) e amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); muito argilosa; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição ondulada e abrupta.
- Cg2**      **(54-73)-160 cm +**, coloração variegada, composta de amarelo (10YR 7/8, úmido) e cinzento-claro (N 7/, úmido); muito argilosa; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias nos horizontes A e AB; comuns finas e poucas médias no Bi; comuns finas nos horizontes CB e Cg1 e poucas finas no Cg2.

### OBSERVAÇÕES

- Perfil descrito úmido;
- Porosidade: poros comuns muito pequenos e pequenos, poucos médios e grandes nos horizontes A e AB; comuns muito pequenos e pouco pequenos no Bi; poucos muito pequenos nos demais horizontes.



## Descrição Geral

### PERFIL 18

**DATA** – 05/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico argissólico gleico, textura média/argilosa, A moderado, epieutrófico.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 5. Perfil distante 50 m do ponto 77, no alinhamento 77 - 78. Coordenadas (UTM): Zona 19, latitude 9.518.778 km e longitude 432.877 km.

**ALTITUDE** - 101 m.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço médio da vertente, com 8% declive. Perfil descrito sob capoeira.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – capoeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.



## Descrição Morfológica

- A**      **0-13 cm**, bruno (7,5YR 4/2, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, pequena e muito pequena, granular; friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.
- AB**      **13-24 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido); franco-argilossiltosa; forte, média e pequena, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **24-35 cm**, bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido), mosqueado comum, pequeno e proeminente, cinzento-claro (10YR, 7/1, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.
- CB**      **35-49 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido), cinzento-claro (10YR 7/1, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; muito firme, plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.
- Cg1**      **(49)-(63-79) cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande, blocos subangulares; extremamente firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição ondulada e clara.
- Cg2**      **(63-79)-87 cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio e pequeno, proeminente, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); argila; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg3**      **87-160 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, grande e médio, proeminente, amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido); argila; maciça; extremamente firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias nos horizontes BA e Bi; poucas finas nos horizontes CB e Cg1 e raras finas nos demais horizontes.

**OBSERVAÇÕES:**

- Perfil descrito úmido, após remoção de água da chuva do interior da trincheira;
- Presença de fragmentos de rocha nos horizontes A, BA e Bi, ocupando menos que 5% do volume dos mesmos;
- Presença de horizonte O de 3 cm de espessura. Observado, mas não coletado.



## Descrição Geral

### PERFIL 20

**DATA** – 10/11/2004

**CLASSIFICAÇÃO** – ALISSOLO CRÔMICO Argissólico gleico, textura média/muito argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Comunidade Nova Aliança, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 5. Coordenadas (UTM): Zona 19, latitude 9.518.856 km e longitude 432.789 km.

**ALTITUDE** - 77 m.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior da vertente, com 7% declive. Perfil descrito sob capoeira.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – capoeira.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**            **0-12 cm**, bruno (10YR 5/3, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, pequena e muito pequena, granular; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB**            **12-21 cm**, coloração variegada, composta de bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, média e pequena, blocos subangulares; firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bt**            **21-(34-42) cm**, coloração variegada, composta de amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; forte, grande e média, blocos subangulares e angulares; muito firme, plástica e muito pegajosa; transição ondulada e gradual.
- Cg1**           **(34-42)-68 cm**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, amarelo (10YR 7/8, úmido) e comum, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR, 4/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares e angulares; superfície de compressão pouca e fraca; muito firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa; transição plana e difusa.
- Cg2**           **68-150 cm +**, cinzento (5Y 6/1, úmido), mosqueado abundante, médio e pequeno, proeminente, vermelho (2,5YR, 4/8, úmido) e comum, médio e pequeno, amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; maciça que se desfaz em forte, grande e média, blocos subangulares e angulares; superfície de compressão pouca e fraca; muito firme, ligeiramente plástica e muito pegajosa.

**RAÍZES** – Abundantes finas e comuns médias no horizonte A; comuns finas e poucas médias no AB; comuns finas no Bi; poucas finas nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES:

- Perfil descrito úmido após remoção de água da chuva no interior da trincheira;
- Presença de superfícies de compressão nos horizontes Cg1 e Cg2 facilmente observada pelo brilho reluzente. Poucas estrias são observadas em alguns agregados, que se apresentam inclinados em relação ao prumo do perfil;
- Porosidade: poros abundantes, muito pequenos e poucos pequenos e médios no horizonte A; abundantes muito pequenos e poucos pequenos no AB; comuns muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Bi; poucos muito pequenos nos demais horizontes.



## Solos da Janela 6

A maior parte da área tem sido utilizada por mais de vinte anos com pastoreio, com pequena extensão de capoeira. Portanto, corresponde à Janela com maior intensidade de uso, bem como de menor fertilidade natural dentre todas as estudadas. É nela que se observam os menores teores médios de Ca, Mg e K, de soma de bases, saturação por bases e de CTC do solo. Os teores médios de Al extraível em subsuperfície só é superior aqueles observados na Janela 5 (Tabela 9).

A tabela 8 mostra a variação de atributos selecionados dos solos da Janela 6. Semelhante aos demais solos descritos e coletados, estes também apresentam elevados conteúdos de argila e silte, além de elevados e anormais teores de Al extraível, com valores médios de 4,5 e 9,5  $\text{cmol}_c/\text{kg}$  de solo nas camadas superficial e subsuperficial, respectivamente. Em geral, os maiores teores de Ca e Mg concentram-se em superfície, no exíguo horizonte A, que geralmente não ultrapassa 15 cm de espessura, reduzindo sensivelmente no horizonte imediatamente abaixo e subseqüentes. Os resultados analíticos, bem a descrição morfológica dos perfis descritos e coletados na Janela 6 são apresentados abaixo. Embora mais elevados em superfície, esses teores de Ca e Mg são considerados baixos ou médios, podendo ser altos para o Mg em alguns solos, sendo invariavelmente baixos a 20 cm de profundidade, em média, tal como pode observar os resultados analíticos dos perfis. Ainda em relação a esses nutrientes, o perfil 1 mostra um inversão da relação Ca/Mg abaixo de 46 cm de profundidade, podendo chegar a 1/11,8 no horizonte mais profundo.

Como nas demais áreas, predominam os Cambissolos Háplicos Alumínicos gleicos de textura argilosa ou média/argilosa. Na paisagem, esses solos estão relacionados a relevo predominantemente suave ondulado, sucedendo os Cambissolos Háplicos Alumínicos típicos na toposseqüência. Estes são os mais bem drenados da área e estão localizados nos topos curtos e terço médio das vertentes, em relevo plano e ondulado, respectivamente. Abaixo dos Cambissolos gleicos na toposseqüência são encontrados os Gleissolos Háplicos Ta Alumínicos ou Distróficos, em áreas planas permanente ou temporariamente inundadas.

Morfologicamente são semelhantes aos demais solos descritos nas demais áreas estudadas. No entanto, os Cambissolos típicos, de melhor drenagem interna do perfil, são os mais profundos dentro todos estudados, manifestando espessura do solum (horizontes A + B) variando entre 70 e 150 cm.

**Tabela 9.** Número de amostras (n), valores mínimo, médio e máximo, desvios-padrão (s) e coeficientes de variação (CV) de alguns atributos do solo referentes às camadas superficial (a) e subsuperficial (b) dos solos da Janela 6 (perfis e tradagens).

Atributo	Camada <sup>(1)</sup>	n	Mínimo	Máximo	Média	s	CV --%--
Argila <sup>(2)</sup>	a	40	162	543	354	87,8	24,8
	b	70	101	581	447	92,9	20,8
Silte <sup>(2)</sup>	a	40	243	549	433	74,2	17,1
	b	70	214	538	362	74,6	20,6
Areia fina <sup>(2)</sup>	a	40	19	553	199	145,5	73,3
	b	70	10	622	176	140,7	79,9
Areia grossa <sup>(2)</sup>	a	40	4	47	15	10,6	72,3
	b	70	2	50	14	10,5	73,0
pH H <sub>2</sub> O	a	40	3,8	5,0	4,6	0,3	6,8
	b	70	4,4	5,3	4,9	0,2	3,9
pH KCl	a	40	3,5	4,0	3,7	0,2	4,2
	b	70	3,3	4,0	3,7	0,1	3,7
Carbono <sup>(2)</sup>	a	40	7,9	89,5	20,7	15,5	74,8
	b	70	1,5	33,3	4,7	4,4	93,4
Ca <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	40	0,4	4,9	1,8	1,1	61,0
	b	70	0,1	3,3	0,4	0,5	132,0
Mg <sup>2+</sup> <sup>(3)</sup>	a	40	0,1	2,3	0,8	0,6	78,7
	b	70	0,0	9,7	0,6	1,5	254,9
K <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	40	0,04	0,40	0,16	0,1	54,2
	b	70	0,01	0,25	0,13	0,05	36,9
Al <sup>3+</sup> <sup>(3)</sup>	a	40	1,4	9,6	4,5	2,3	52,2
	b	70	0,6	15,8	9,5	2,9	30,6
H <sup>+</sup> <sup>(3)</sup>	a	40	3,0	19,7	6,5	3,1	48,8
	b	70	1,1	8,8	3,8	1,3	33,8
Soma de bases <sup>(3)</sup>	a	40	0,7	6,6	2,8	1,6	57,8
	b	70	0,2	12,2	1,2	1,8	155,7
CTC do solo <sup>(3)</sup>	a	40	6,0	31,5	13,7	4,6	33,2
	b	70	5,3	24,5	14,4	3,7	25,9
CTC da argila <sup>(4)</sup>	a	-	-	-	-	-	-
	b	70	24	87	33	8,4	25,5
Saturação por alumínio <sup>(5)</sup>	a	40	24	94	60	20,7	34,6
	b	70	15	98	89	14,9	16,7
Saturação por bases <sup>(5)</sup>	a	40	4	40	21	10,1	49,1
	b	70	1	52	8	9,9	127,4

<sup>(1)</sup> Camada "a" refere-se aos horizontes A e AB; camada "b" aos demais horizontes (BA, B, BC e C). <sup>(2)</sup> g/kg de T.F.S.A. <sup>(3)</sup> cmolc/kg de T.F.S.A. <sup>(4)</sup> cmolc/kg de argila após o desconto da contribuição da matéria orgânica. <sup>(5)</sup> %.



## Descrição Geral

### PERFIL 1

**DATA** – 21/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** - CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Fazenda do Sr. Álvaro Caldas Magalhães, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 6. Coordenadas: 04°23'38,0" S e 70°01'02,2" W

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Topo de morro curto, com 4% declive. Perfil descrito sob pasto.

**ALTITUDE** – 95 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – suave ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado.

**EROSÃO** – laminar ligeira.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – pastagem.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-6 cm**, bruno (7,5YR 4/4, úmido; 7,5YR 5/4, seco); argilo-siltosa; forte, pequena e muito pequena, blocos subangulares e forte, muito pequena, granular; dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **6-24 cm**, bruno (7,5YR 4/4, úmido; 7,5YR 5/4, seco); argilo-siltosa; forte a moderada, grande e média, blocos subangulares; muito dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**      **24-46 cm**, bruno-escuro (7,5YR 5/4, úmido; 7,5YR 5/4, seco); argilo-siltosa; forte, grande, blocos subangulares; extremamente dura, muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Bi2**      **46-72 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido; 7,5YR 4/4, seco), mosqueado abundante, pequeno e médio, distinto, cinzento-claro (10YR 7/1, úmido); argila; forte, grande, blocos subangulares; extremamente dura, muito firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BC**      **72-105 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-avermelhado (10YR 7/1, úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, úmido), mosqueado pouco, médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido), concentrado em alguns volumes do horizonte; argila; maciça; muito dura, firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Cr1**      **105-149 cm**, coloração variegada, composta de cinzento (N 7/, úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, úmido); argilo-siltosa; maciça com a estrutura original da rocha; extremamente dura, muito firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e difusa.
- Cr2**      **149-160 cm +**, coloração variegada, composta de cinzento (N 7/, úmido), amarelo-avermelhado (7,5YR 7/6, úmido) e 2,5Y N/ (preto, úmido); argilo-siltosa; maciça com a estrutura original da rocha; extremamente dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

**RAÍZES** – Fasciculares; abundantes finas no horizonte Ap, comuns finas no BA, poucas finas no horizonte Bi1, raras finas no Bi2 e ausente nos demais horizontes.

#### **OBSERVAÇÕES:**

- Perfil descrito com pouca umidade;
- Nos horizontes Cr1 e Cr2, as colorações amarelo-avermelhadas (7,5YR 7/6, úmido) estão distribuídas em faixas muito próximas entre si, de espessura média de 1cm, descontínuas e paralelas à superfície do terreno;
- As colorações enegrecidas (2,5Y N/) no horizonte Cr2 referem-se à presença de manganês (mangans) na porosidade fissural, geralmente paralelas à superfície do terreno;
- Presença de nódulos plínticos no horizonte Bi2 de diâmetro médio de 0,5 cm e comprimento de 2 cm; alongados, amarelos e goethíticos. Ocupam menos que 1% do volume do horizonte;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos no horizonte Ap, comuns muito pequenos e pequenos no BA, comuns muito pequenos e poucos pequenos nos horizontes Bi1 e Bi2, poucos muito pequenos no BC e raros muito pequenos nos demais horizontes.



## Mineralogia

A figura 3 apresenta os difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi1 do perfil 1. Esmectita, illita, caolinita e traços de pirofilita são os minerais silicatados presentes. O primeiro é definido pelo espaçamento interplanar de 1,4 nm no tratamento com magnésio, que se expande para 1,71 nm quando a amostra é solvatada com etileno glicol. A saturação com potássio promove o colapso do mineral para 1,2 nm e para 1,0 nm quando é aquecido a 550° C. O mineral illita é identificado pelos reflexos de 1,0; 0,5 e 0,33 nm, os quais são intensificados no tratamento com potássio aquecido a 550° C. Os reflexos definidos a 0,72 e 0,36 nm, que desaparecem quando a amostra é aquecida a 550° C, referem-se a caolinita, mineral muito comum e abundante nos solos tropicais. Traços de pirofilita foram identificados pelos reflexos de 0,92; 0,46 e 0,31 nm, os quais não são afetados pelos tratamentos de saturação, solvatação e temperatura. Ao contrário da caolinita, esse mineral não é comum nos solos tropicais, embora já tenham sido identificados e descritos em solos e material de origem semelhantes aos estudados, tanto na amazônia colombiana (Zelazny & White, 1989) como brasileira (Marques et al., 2002), próximos a área de estudo. Sua presença nessas condições equatoriais indicam que podem ser bastante resistentes ao intemperismo (Marques et al., 2002).

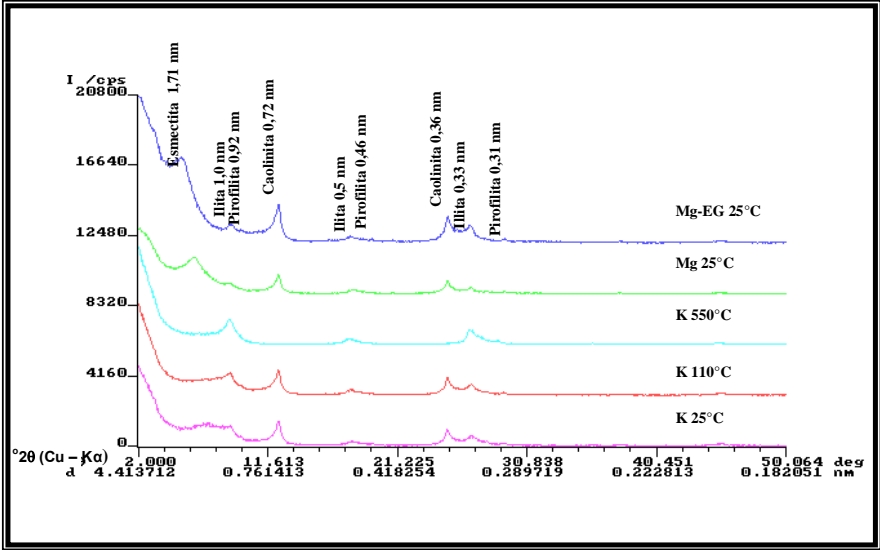


Figura 3. Difratoigramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi1 do perfil 1. A identificação de cada difratograma refere-se à amostra saturada com potássio à temperatura ambiente (K 25°C), com potássio e aquecida às temperaturas de 110 °C (K 110°C) e 550 °C (K 550°C), saturada com magnésio à temperatura ambiente (Mg 25° C) e, finalmente, com magnésio + etileno glicol à mesma temperatura (Mg-EG 25° C).

## Descrição Geral

### PERFIL 2

**DATA** – 21/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** - CAMBISSOLO HÁPLICO aluminico gleico, textura média/argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Fazenda do Sr. Álvaro Caldas Magalhães, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 6. Coordenadas: 04°23'36,9" S e 70°01'07,5" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço inferior de vertente convexa, com 2% declive. Perfil descrito sob pastagem.

**ALTITUDE** – 85 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – suave ondulado e plano.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – imperfeitamente drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – pastagem suja

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-14 cm**, bruno (7,5YR 4/4, úmido; 7,5YR 5/4, seco); franca; moderada, média e grande blocos subangulares que se desfaz em moderada, pequena e muito pequena granular; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **14-30 cm**, coloração variegada composta de bruno (7,5YR 5/4, úmido) e cinzento-claro (10YR 6/1, úmido); franco-argilosa; moderada a forte, grande e média, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Bi1**      **30-58 cm**, coloração variegada composta de bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e cinzento-claro (10YR N 6/, úmido); franco-argilosa; moderada a forte, grande, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi2**      **58-75 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7/; úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido), mosqueado comum, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/8, úmido); franco-argilosa; moderada a forte, média e grande, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BCg**      **75-122 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (N 7/, úmido) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, vermelho-acinzentado (10R 4/4, úmido); franco-argilosa; maciça que se desfaz forte, média e grande, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg**      **122-180 cm +**, cinzento (N 6/, úmido), mosqueado abundante, médio e grande, proeminente, vermelho-acinzentado (10R 4/4, úmido); franco-argilosa; maciça; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Fasciculares; abundantes finas no horizonte Ap, comuns finas no BA, poucas finas no horizonte Bi1, raras finas no Bi2 e ausente nos demais horizontes.

### OBSERVAÇÕES:

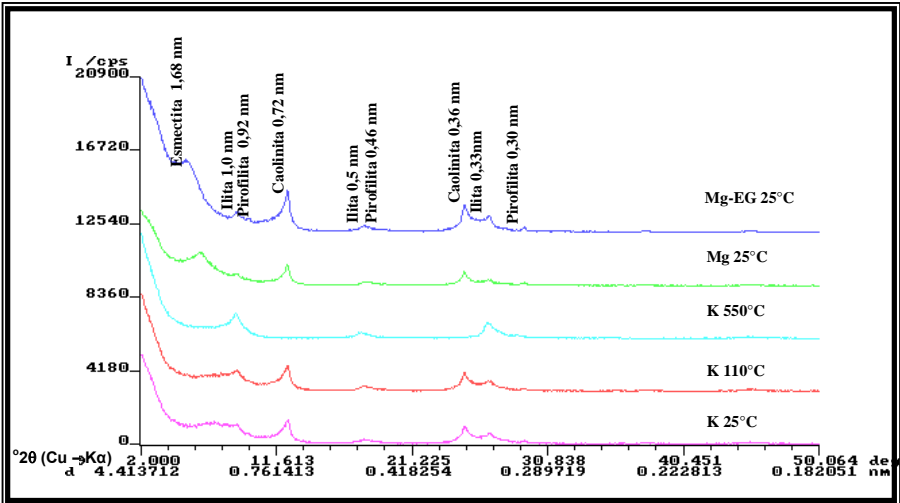
- Perfil descrito úmido;
- Água aflorando a 1,70 m de profundidade;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, poucos pequenos e raros grandes no horizonte Ap, comuns muito pequenos e pequenos nos horizontes BA e Bi1, comuns pequenos nos demais horizontes.





## Mineralogia

A figura 4 apresenta os difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi2 do perfil 2. A composição mineralógica deste perfil não difere dos demais descritos e coletados na área. Caolinita, esmectita, ilita e traços de pirofilita compõem a fração argila desferrificada do horizonte Bi2 deste perfil.



**Figura 4.** Difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi2 do perfil 2. A identificação de cada difratograma refere-se à amostra saturada com potássio à temperatura ambiente (K 25°C), com potássio e aquecida às temperaturas de 110 °C (K 110°C) e 550 °C (K 550°C), saturada com magnésio à temperatura ambiente (Mg 25° C) e, finalmente, com magnésio + etileno glicol à mesma temperatura (Mg-EG 25° C).

## Descrição Geral

### PERFIL 3

**DATA** – 22/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** - CAMBISSOLO HÁPLICO alumínico gleico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Fazenda do Sr. Álvaro Caldas Magalhães, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 6. Coordenadas: 04°23'36,3" S e 70°01'10,0" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Sopé da vertente, com 1% declive. Perfil descrito sob capoeira antiga (aproximadamente 15 anos).

**ALTITUDE** – 84 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – plano.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – mal drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- A**      **0-8 cm**, bruno (7,5YR 5/2, úmido; 10YR 5/3, seco); argilo-siltosa; moderada, média e grande, blocos subangulares, que se desfaz em moderada, muito pequena granular; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB**      **8-21 cm**, bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido e seco); argilo-siltosa; moderada a forte, média e grande, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi**      **21-39 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido), com películas de cor cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido) relacionadas à porosidade fissural; argilo-siltosa; forte, grande e média, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BC**      **39-65 cm**, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 4/4; úmido) e bruno-escuro (7,5YR 5/6, úmido), com presença de películas de cor cinzento-claro (7,5YR N 7/) relacionadas à porosidade fissural; argilo-siltosa; forte a moderada, grande e média, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BCg**      **65-88 cm**, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 5/4, úmido), bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido) e cinzento-rosado (7,5YR 6/2, úmido), com presença de películas de cor cinzento-brunado-claro (10YR 6/2) relacionadas à porosidade fissural; mosqueado manganífero comum, pequeno, proeminente, preto (N 2,5/, úmido); argilo-siltosa; forte a moderada, grande e média, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg1**      **88-113 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (10YR 6/1, úmido) e bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido), mosqueado abundante, pequeno e grande, proeminente, preto (N 2,5/, úmido); argilo-siltosa; maciça que se desfaz em forte a moderada, grande, blocos subangulares; extremamente dura, firme, plástica e pegajosa, transição plana e clara.

**Cg2** 113-170 cm+, coloração variegada, composta de cinzento-claro (10YR 6/1, úmido) e amarelo-brunado (10YR 6/6, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argilo-siltosa; maciça que se desfaz em moderada, grande, blocos subangulares; extremamente dura, firme a friável, plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Fasciculares; abundantes finas, comuns médias e raras grossas no horizonte A, comuns finas no AB, poucas finas e médias e raras grossas no horizonte Bi, raras finas e médias no BC, raras finas no BC2 e ausente nos demais horizontes.

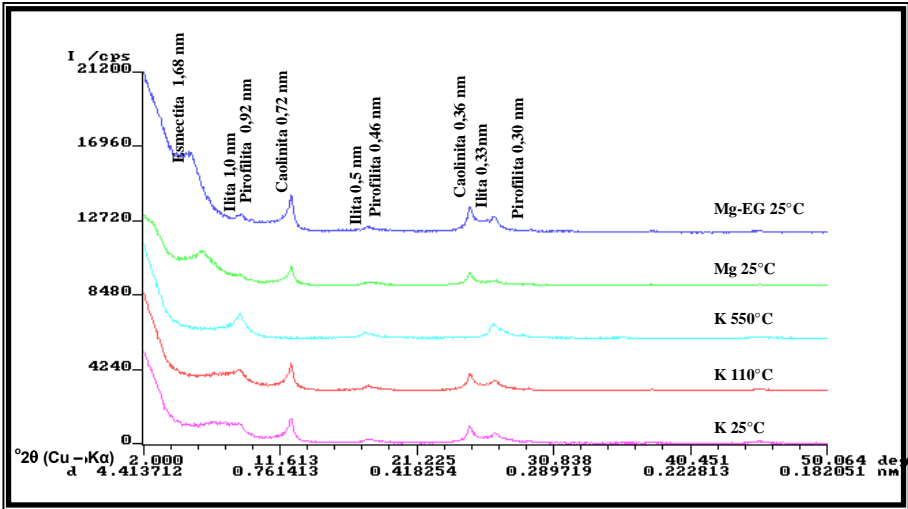
### **OBSERVAÇÕES**

- Perfil descrito úmido;
- Água aflorando a 1,60m de profundidade;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios no horizonte A, abundantes muito pequenos e comuns médios no AB, comuns muito pequenos e pequenos no Bi, comuns muito pequenos nos horizontes BC e BCg e poucos muito pequenos nos demais horizontes.



## Mineralogia

A figura 5 apresenta os difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Cg1 do perfil 3. Observa-se que esse horizonte, mais próximo da rocha, apresenta composição mineralógica idêntica ao dos horizontes B dos perfis anteriores. Assim, caolinita, esmectita, ilita e traços de pirofilita compõem a fração argila desferrificada do horizonte Cg1 deste perfil.



**Figura 5.** Difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Cg1 do perfil 3. A identificação de cada difratograma refere-se à amostra saturada com potássio à temperatura ambiente (K 25°C), com potássio e aquecida às temperaturas de 110 °C (K 110°C) e 550 °C (K 550°C), saturada com magnésio à temperatura ambiente (Mg 25° C) e, finalmente, com magnésio + etileno glicol à mesma temperatura (Mg-EG 25° C).

## Descrição Geral

### PERFIL 4

**DATA** – 22/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** - CAMBISSOLO HÁPLICO Alumínico típico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Fazenda do Sr. Álvaro Caldas Magalhães, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 6. Coordenadas: 04°23'43,9" S e 70°01'02,4" W.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Topo da vertente, com 1% declive. Perfil descrito sob pastagem.

**ALTITUDE** – 105 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado e forte ondulado.

**EROSÃO** – laminar e em sulcos ligeira.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – pastagem.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.



## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-10 cm**, bruno-avermelhado (5YR 4/3, úmido); franco-argilosa; moderada, média e grande, blocos subangulares, que se desfaz em moderada muito pequena e pequena granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **10-24 cm**, bruno (7,5YR 5/4, úmido); argila; moderada, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Bi1**      **24-62 cm**, bruno (7,5YR 5/5, úmido); moderada, grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Bi2**      **62-94 cm**, bruno (7,5YR 5/5; úmido); argila; moderada a fraca, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e difusa.
- Bi3**      **94-145 cm**, bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido); argila; fraca a moderada, média, blocos subangulares; firme a friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- C**      **145-175 cm+**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido), branco (10YR 8/1, úmido) e vermelho (2,5YR 4/8, úmido), franco-argilosa; moderada, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Fasciculares; abundantes finas no horizonte Ap, comuns finas no BA, poucas finas no horizonte Bi1, raras finas Bi2, e ausente nos demais horizontes.

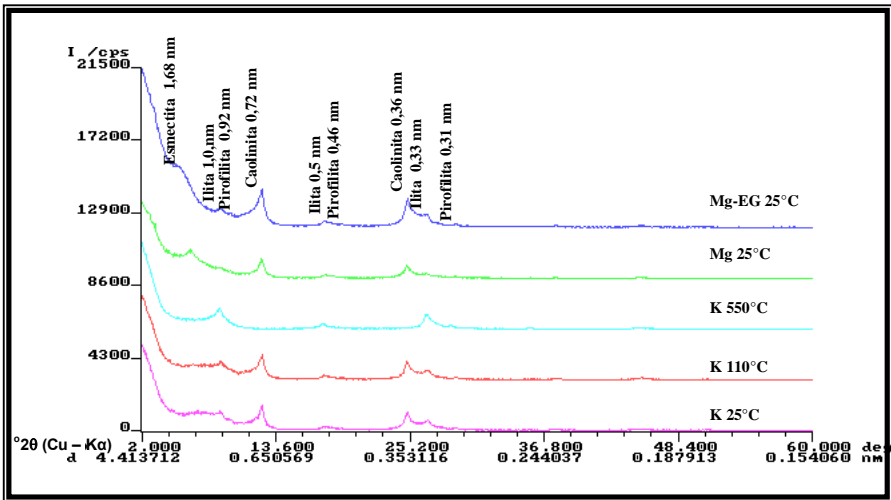
### OBSERVAÇÕES

- Atividade biológica intensa (cupins) até 1m de profundidade;
- Presença de fragmentos de rocha nos horizontes Bi3 e C, os quais ocupam menos que 2% do volume dos horizontes;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos, comuns pequenos e médios no horizonte A, abundantes muito pequenos e comuns médios no AB, comuns muito pequenos e pequenos no Bi, comuns muito pequenos nos horizontes BC1 e BC2 e poucos muito pequenos nos demais horizontes.



## Mineralogia

A figura 6 apresenta os difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi1 do perfil 4. Caolinita e esmectita são os minerais predominantes da fração argila desferrificada. O primeiro é definido pelos espaçamentos interplanares de 0,72 e 0,36 nm, os quais desaparecem quando a amostra é aquecida a 550° C. Esmectita é definida pelo reflexo de 1,4 nm no tratamento com magnésio, que se expande para 1,68 nm quando a amostra é solvatada com etileno glicol. A saturação com potássio promove o colapso do mineral para 1,2 nm e para 1,0 nm quando é aquecido a 550° C. O mineral Illita é identificado pelos reflexos de 1,0; 0,5 e 0,33 nm, os quais são intensificados no tratamento com potássio aquecido a 550° C. Semelhante aos perfis anteriores, traços de pirofilita foram identificados pelos reflexos de 0,92; 0,46 e 0,31 nm, os quais não são afetados pelos tratamentos de saturação, solvatação e temperatura.



**Figura 6.** Difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi1 do perfil 4. A identificação de cada difratograma refere-se à amostra saturada com potássio à temperatura ambiente (K 25°C), com potássio e aquecida às temperaturas de 110 °C (K 110°C) e 550 °C (K 550°C), saturada com magnésio à temperatura ambiente (Mg 25° C) e, finalmente, com magnésio + etileno glicol à mesma temperatura (Mg-EG 25° C).

## Descrição Geral

### PERFIL 5

**DATA** – 23/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** - CAMBISSOLO HÁPLICO aluminico típico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Fazenda do Sr. Álvaro Caldas Magalhães, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 6. Coordenadas: 04°23'43,9" e 70°01'02,4"

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Terço médio da vertente, com 20% declive. Perfil descrito sob pastagem de capim imperial..

**ALTITUDE** – 105 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – ondulado.

**RELEVO REGIONAL** – ondulado e forte ondulado.

**EROSÃO** – laminar e em sulcos ligeira.

**DRENAGEM** – bem drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – pastagem de capim imperial.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.

## Descrição Morfológica

- Ap**      **0-8 cm**, cinzento (10YR 4/1, úmido); franco-argilossiltosa; moderada, média e grande, blocos subangulares, que se desfaz em moderada muito pequena e pequena granular; dura, firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- BA**      **8-30 cm**, coloração variegada, composta de bruno (7,5YR 5/4, úmido) e cinzento-claro (10YR, 6/1, úmido); argilo-siltosa; moderada a forte, grande e média, blocos subangulares; muito dura, firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Bi1**     **30-63 cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e cinzento-claro (10YR, 6/1, úmido); argila; forte, grande e média, blocos subangulares; extremamente dura, firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Bi2**     **63-98 cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7,5YR 5/7, úmido) e cinzento-claro (10YR, 6/1, úmido); argila; moderada a forte, grande e média, blocos subangulares; dura, firme a friável, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BC**      **98-(109-121) cm**, coloração variegada, composta de bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido), cinzento-claro (10YR 6/1, úmido) e vermelho-amarelado (5YR 4/8, úmido); argila; maciça que se desfaz em moderada, média e grande, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição ondulada e gradual.
- C**        **(109-121)-170 cm +**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (5YR 6/1, úmido), amarelo-avermelhado (7,5YR, 7/6, úmido) e bruno-forte (7,5YR, 5/8, úmido); argila; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Fasciculares; abundantes finas no horizonte Ap, comuns finas no BA, poucas finas no horizonte Bi1, raras finas nos horizontes Bi2 e BC e ausente no C.

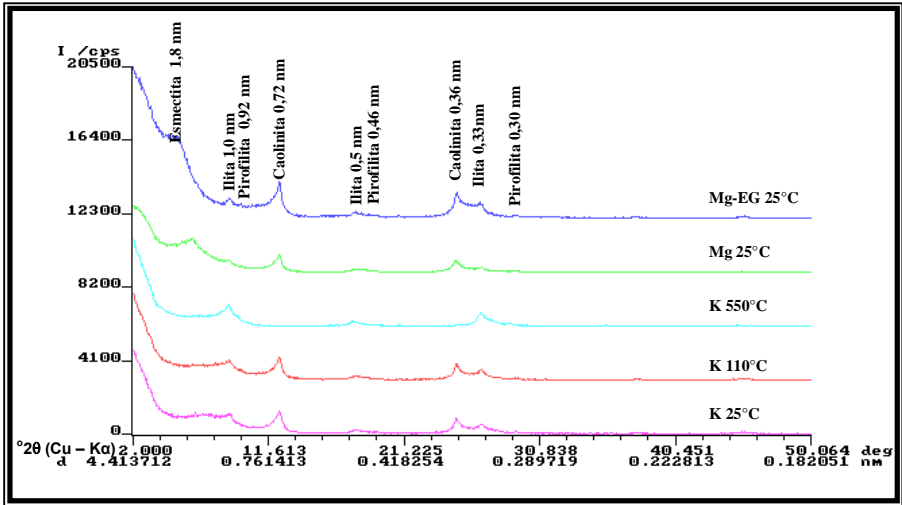
### OBSERVAÇÕES

- Presença de fragmentos de rocha a partir do horizonte Bi2, aumentando em quantidade à medida que se aprofunda no perfil;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos no horizonte Ap, comuns muito pequenos nos demais horizontes;
- Presença de um bolsão enegrecido devido à presença de manganês, localizado no lado esquerdo do horizonte C.



## Mineralogia

A figura 7 apresenta os difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi2 do perfil 5. A composição mineralógica deste perfil é similar aos anteriores, com predominância de caolinita e esmectita. Ilita e traços de pirofilita complementam a mineralogia da fração argila desferrificada do perfil 5.



**Figura 7.** Difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte Bi2 do perfil 5. A identificação de cada difratograma refere-se à amostra saturada com potássio à temperatura ambiente (K 25°C), com potássio e aquecida às temperaturas de 110 (K 110°C) e 550°C (K 550°C), saturada com magnésio à temperatura ambiente (Mg 25°C) e, finalmente, com magnésio + etileno glicol à mesma temperatura (Mg-EG 25°C).

## Descrição Geral

### PERFIL 6

**DATA** – 23/01/2004

**CLASSIFICAÇÃO** - GLEISSOLO HÁPLICO Ta Alumínico câmbico, textura argilosa, A moderado.

**LOCALIZAÇÃO, MUNICÍPIO, ESTADO E COORDENADAS** – Fazenda do Sr. Álvaro Caldas Magalhães, município de Benjamin Constant, estado do Amazonas, Janela 6.

**SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL** – Sopé da vertente, com 1% declive. Perfil descrito sob capoeira antiga (aproximadamente 15 anos).

**ALTITUDE** – 84 m.

**LITOLOGIA** – Siltito.

**FORMAÇÃO GEOLÓGICA** – Formação Solimões.

**CRONOLOGIA** – Terciário.

**MATERIAL ORIGINÁRIO** – Produto de alteração da rocha supracitada.

**PEDREGOSIDADE** – ausente.

**ROCHOSIDADE** – ausente.

**RELEVO LOCAL** – plano.

**RELEVO REGIONAL** – plano.

**EROSÃO** – não aparente.

**DRENAGEM** – mal drenado.

**VEGETAÇÃO PRIMÁRIA** – Floresta Equatorial Perenifólia.

**USO ATUAL** – sem uso.

**CLIMA** – Af.

**DESCRITO E COLETADO POR** – Maurício Rizzato Coelho e Fabiano de Oliveira Araújo.



## Descrição Morfológica

- A**      **0-7 cm**, bruno-avermelhado-escuro (5YR 4/2, úmido); argilo-siltosa; moderada pequena e média, granular; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- AB**      **7-18 cm**, cinzento (5YR 5/1, úmido); argilo-siltosa; moderada, média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e clara.
- Big**      **18-48 cm**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (7,5YR N 6/ úmido) e bruno-claro (7,5YR 6/4, úmido), mosqueado abundante, pequeno, distinto, bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido); argilo-siltosa; forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- BCg**      **48-79 cm**, cinzento-claro (10YR 6/1, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argila; maciça que se desfaz em a forte, grande e média, blocos subangulares; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg1**      **79-140 cm**, cinzento-claro (7,5YR N 6/, úmido), mosqueado abundante, pequeno e médio, proeminente, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido); argilo-siltosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa; transição plana e gradual.
- Cg2**      **140-170 cm+**, coloração variegada, composta de cinzento-claro (7,5YR N 7/, úmido) e bruno-forte (7,5YR 5/8, úmido), mosqueado abundante, médio, proeminente, vermelho-escuro (2,5YR 3/6, úmido); argilo-siltosa; maciça; firme, ligeiramente plástica e pegajosa.

**RAÍZES** – Fasciculares; abundantes finas, comuns médias e raras grossas no horizonte A, comuns finas e poucas médias no AB, poucas finas e médias no horizonte Big, poucas finas no BCg, raras finas no horizonte Cg1 e ausente no Cg2.

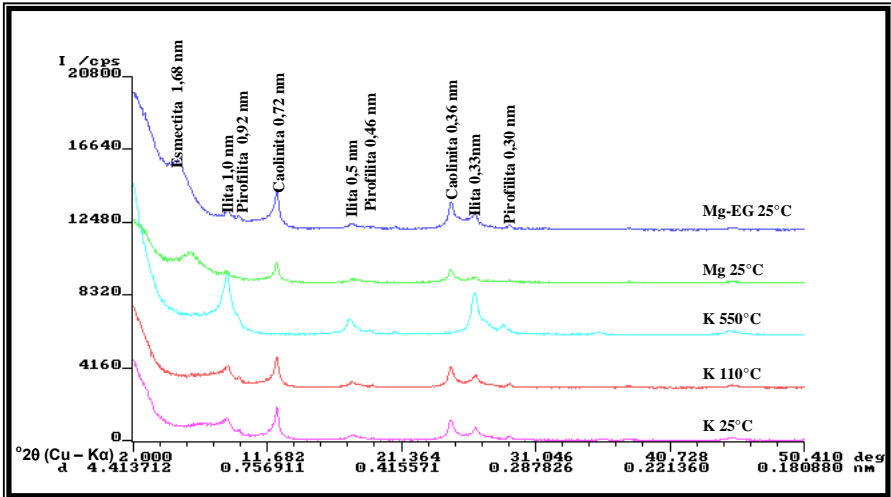
### OBSERVAÇÕES

- Presença de mosqueados manganíferos, abundantes, pequenos e médios, proeminentes, pretos 7,5YR N 2/ e restritos à porção central do horizonte BCg;
- Porosidade: poros abundantes muito pequenos e pequenos, comuns médios e poucos grandes no horizonte A, abundantes muito pequenos e poucos pequenos no AB, comuns muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Big e comuns muito pequenos nos demais horizontes.



## Mineralogia

A figura 8 apresenta os difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte BCg do perfil 6. Observa-se que esse horizonte, intermediário entre B e C, apresenta a mesma composição mineralógica dos horizontes B acima e C abaixo, tal como relatado nos perfis já descritos. Além disso, o hidromorfismo permanente de tal solo não condicionou uma mineralogia diferenciada em relação aos solos bem drenados e mais profundos (Perfil 4) situados nas cotas mais elevadas da paisagem estudada.



**Figura 8.** Difratogramas de raios-X da fração argila desferrificada referentes ao horizonte BCg do perfil 6. A identificação de cada difratograma refere-se à amostra saturada com potássio à temperatura ambiente (K 25°C), com potássio e aquecida às temperaturas de 110 °C (K 110°C) e 550 °C (K 550°C), saturada com magnésio à temperatura ambiente (Mg 25° C) e, finalmente, com magnésio + etileno glicol à mesma temperatura (Mg-EG 25° C).

## Conclusões

Os Cambissolos são predominantes na área. Caracterizam-se pela pequena profundidade do solum, elevado conteúdo de silte e grau de desenvolvimento da estrutura, além de baixos valores de pH, elevados e anormais teores de Al extraível, que podem ou não estar associados a elevados teores de Ca, Mg e K no perfil. Para a maioria dos Cambissolos, no entanto, os teores desses nutrientes são baixos entre 20 e 100 cm de profundidade, semelhante ao encontrado para P;

Alissolos e Gleissolos complementam as ordens de solos descritas e coletadas nas Janelas. Os primeiros diferenciam-se dos Cambissolos basicamente pela maior relação textural B/A. Enquanto nos Alissolos é, em geral, maior que 1,7 unidades, nos Cambissolos não ultrapassa 1,6. Com relação aos Gleissolos, estes são encontrados em basicamente duas situações na paisagem local: ou estão relacionados às superfícies aplainadas e próximas aos igarapés, as quais apresentam o lençol aflorante ou próximo à superfície nos períodos de maior intensidade de chuvas; ou as áreas depressionais, permanentemente inundadas e com o lençol aflorante durante grande parte do ano;

A presença de quantidades apreciáveis de filossilicatos 2:1 na fração argila, além dos elevados conteúdos de silte e a pequena profundidade dos solos estudados são características que divergem amplamente da grande maioria dos solos de terra firme da bacia Amazônica (fração argila composta predominantemente de caulinita e gibbsita, baixos conteúdos de silte e grande profundidade dos solos), as quais evidenciam sua menor idade relativa;

Morfológicamente os Cambissolos da área são bem estruturados (estrutura de grau forte), com os horizontes Bi podendo ou não apresentar coloração variegada e mosqueados, os quais são herdados do material de origem naqueles não sujeitos a hidromorfismo temporário ou permanente;

Devido à peculiaridade de tais solos, estudos são necessários para melhor entendimento tanto dos processos que neles ocorrem como do seu comportamento frente aos diversos usos e práticas de manejo, a fim averiguar quais devem ser os procedimentos adequados para o melhor uso e manejo sustentáveis dessas terras. Tais procedimentos requerem um conhecimento preciso das propriedades e distribuição dos solos na paisagem. Ênfase futura deverá ser direcionada aos estudos da atividade do Al na solução do solo e, eventualmente, do extrator mais adequado do elemento em substituição ao KCl 1N.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto **RADAMBRASIL. Folha SB. 19 – Juruá; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1977. 436p (Levantamento de Recursos Minerais, 15).

EIRAS, J.F.; BECKER, C.R.; SOUZA, E.M.; GONZAGA, F.G.; SILVA, J.G.F.; DANIEL, L.M.F.; MATSUDA, N.S.; FEIJÓ, F.J. Bacia do Solimões. **Boletim de Geociências da Petrobrás.** janeiro/março, vol. 8, n. 1, p. 17-46, 1994. FIGUEIREDO, A. M. F. (Coord.).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos.** Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1995. 101 p.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solos.** Rio de Janeiro: EMBRAPA/SNLCS, 1979. 271p.

GAMA, J.R.N.F.; KIEHL, J.C. Influência do alumínio de um Podzólico Vermelho-Amarelo do Acre sobre o crescimento das plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.23, p. 475-482. 1999.

LEMOS, R.C. de; SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo.** 3.ed. Campinas: SBSC/CNPS, 1996. 83p.

MARQUES, J.J.; TEIXEIRA, W.G.; SCHULZE, D.G.; CURTI, N. Mineralogy of soils with unusually high exchangeable Al from the western Amazon Region. **Clay Minerals**, v.37, p. 651-661. 2002.

TEIXEIRA, W.G.; BUENO, N. Caracterização química e granulométrica de solos do Alto Solimões-AM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, 1995, Viçosa, Minas Gerais. **Resumos expandidos...**Universidade Federal de Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995, vol. IV, p.2.076-2.078.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, 1955. 104p. (Publications in climatology, v.8, n.1).

VETTORI, L. **Métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro: EPE - Ministério da Agricultura, 1969. 24p. (Boletim técnico, n. 7).

O projeto "Conservation and Sustainable Management of Below-Ground Biodiversity" é coordenado pelo "Tropical Soil Biology and Fertility Institute" (TSBF) do CIAT, financiado pelo "Global Environment Facility" (GEF), implementado pelo "United Nations Environment Programme (UNEP)" e executado em sete países: Brasil, Costa do Marfim, Índia, Indonésia, Kênia, México e Uganda. No Brasil o projeto é denominado BIOSBRASIL e está sendo desenvolvido no município de Benjamin Constant, AM, envolvendo cerca de 100 participantes, entre pesquisadores, estudantes de graduação e pós-graduação, técnicos e outros bolsistas. Sua coordenação está a cargo da UFLA - Universidade Federal de Lavras e, as seguintes instituições são co-executoras: EMBRAPA-Solos, INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia), UFAM (Universidade Federal do Amazonas), FURB (Universidade Regional de Blumenau), UnB (Universidade de Brasília), CENA (Centro de Energia Nuclear na Agricultura) e CEULM/ULBRA.

O objetivo do projeto é promover a conscientização, o conhecimento e a compreensão da biodiversidade do solo, importante para a produção agrícola sustentável em paisagens tropicais, pela demonstração de métodos para a conservação e manejo sustentável.

Este Boletim de Pesquisa contém resultados expressivos para o conhecimento dos solos da região, sob os pontos de vista físico, químico e que servirão como suporte importante para elucidar os diversos aspectos do componente biológico.