

XII RCC RONDÔNIA 2017

**XII REUNIÃO BRASILEIRA
DE CLASSIFICAÇÃO E
CORRELAÇÃO DE SOLOS**

**09 A 16
SETEMBRO DE 2017**

PROMOÇÃO:

APOIO:

REALIZAÇÃO:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Guia de Campo Pesquisas Coligadas XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

José Francisco Lumbreras
Lúcia Helena Cunha dos Anjos
Maurício Rizzato Coelho
Virlei Álvaro de Oliveira

Núcleo Regional Noroeste da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS

Arte da capa: Rafael Alves da Rocha.

Instituições Organizadoras:

Embrapa Rondônia (CPAFRO), Embrapa Solos (CNPS), Universidade Federal de Rondônia (UFRO), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM).

Editores Técnicos:

José Francisco Lumbreras; Lúcia Helena Cunha dos Anjos; Maurício Rizzato Coelho; Virlei Álvaro de Oliveira.

Editoração Eletrônica:

Carolina Augusto de Souza, Danielli Carvalho dos Santos, Karina Thaís Lima Butity

Seleção, Descrição, Amostragem e Classificação dos Solos:

Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho

O conteúdo dos capítulos é de responsabilidade dos respectivos autores, não representando a opinião dos editores ou da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Copyright © 2017
1ª Edição

SBCS/Núcleo Regional Noroeste,
Jose Francisco Lumbreras, et al.

Todos os Direitos Reservados.

Menção de Agradecimento

Ao Mestre Prof. Paulo Klinger Tito Jacomine

*I RCC - RJ/1978
II RCC - RJ/SP/MG/1982
III RCC - MG/RJ/SP/PR/1982
IV RCC - RJ/ES/BA/1994
V RCC - PE/PB/RN/CE/BA/1998
VI RCC - PR/SC/RG/2000
VII RCC - MG/2005
VIII RCC - SC/2008
IX RCC - AC/2010
X RCC - MS/2012
XI RCC - RR/2015
XII RCC - RO/2017*

Eu fui!

*Nosso muito obrigado pelas
valiosas participações que
contribuíram para o
aprimoramento do SiBCS e
demais pesquisas em Ciência do
Solo no Brasil.*

Porto Velho, 9 de setembro de 2017.



SUMÁRIO

Capítulo 1	9
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos: Uma viagem extraordinária por terras rondonienses	9
Capítulo 2	21
Uma breve contextualização sobre a “ocupação” e “colonização”	21
do estado de Rondônia	21
Capítulo 3	43
Análise integrada das paisagens do estado de Rondônia	43
Capítulo 4	61
Solos da XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos - Rondônia.....	61
Perfil – RO-01	67
Perfil – RO-02	72
Perfil – RO-03	77
Perfil – RO-04	82
Perfil – RO-05	87
Perfil – RO-06	92
Perfil – RO-07	97
Perfil – RO-08	102
Perfil – RO-09	107
Perfil – RO-10	112
Perfil – RO-11	117
Perfil – RO-12	122
Perfil – RO-13	128
Perfil – RO-14	133
Perfil – RO-15	138
Capítulo 5	143
Análise granulométrica e fracionamento de areias como subsídio para a interpretação de perfis de solos da RCC de Rondônia	143

Capítulo 6.....	157
Retenção de água em amostra de solos da XII RCC	157
Capítulo 7.....	171
Carbono orgânico das frações húmicas dos solos da RCC de Rondônia.....	171
Capítulo 8.....	179
Minerologia dos Óxidos de Ferro dos solos da XII RCC.....	179
Capítulo 9.....	201
A susceptibilidade magnética e condutividade elétrica aparente de amostras dos solos da XII Reunião de Classificação e Correlação de Solos RCC de Rondônia.....	201
Capítulo 10.....	215
Horizonte similar ao Sômbrico em Latossolo Amarelo do estado de Rondônia: análises complementares.	215
Capítulo 11.....	227
Quantificação expedita de mosqueados e de plintita em perfis da XII RCC por meio de análise de imagens.....	227
Capítulo 12.....	241
Aptidão agrícola dos solos da XII REUNIÃO Brasileira de Classificação e Correlação de Solos Rondônia	241
Capítulo 13.....	265
Comparação da Classificação de Solos da XII RCC No SiBCS e nos Sistemas Internacionais WRB e Soil Taxonomy.....	265
Anexos	273

Capítulo 1

XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos: Uma viagem extraordinária por terras rondonienses

Paulo Guilherme Salvador Wadt
Humberto Gonçalves dos Santos
José Francisco Lumbreras
Lúcia Helena Cunha dos Anjos
Karine Dias Batista

XII REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS: UMA VIAGEM EXTRAORDINÁRIA POR TERRAS RONDONIENSES

Introdução

A Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos (RCC) é um evento promovido pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), em conjunto com instituições de pesquisa e ensino superior com atuação na área de Ciências Agrárias. Na SBCS, a RCC constitui um evento de caráter regular vinculado à Divisão 1: Solo no Espaço e no Tempo, que inclui as comissões especializadas de Gênese e Morfologia do Solo, Levantamento e Classificação do Solo e Pedometria.

A realização bianual das reuniões de classificação e correlação de solos (RCCs) tem como objetivo principal promover a integração dos conhecimentos sobre os solos do país, através da observação in loco e da avaliação das características morfológicas e analíticas dos perfis de solo de uma determinada região.

O evento é único por permitir o estabelecimento de relações comparativas entre os solos dos diferentes ecossistemas brasileiros. Constitui, portanto, evento de grande importância técnico-científica, e etapa essencial para o desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), que está já na sua terceira edição (Embrapa, 2013) e muitas das contribuições de eventos anteriores, em outras regiões do Brasil, foram essenciais para a sua validação e aperfeiçoamento. Busca-se, dessa forma, um sistema taxonômico o mais ajustado possível às condições naturais do país, especialmente na Amazônia brasileira, com grande lacuna de conhecimento sobre os seus solos.

Desde a realização da primeira Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos (RCC), em 1978, o evento constituiu-se o principal instrumento para o desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Tornou-se mecanismo indutor de grandes e importantes avanços para o conhecimento e taxonomia dos solos brasileiros, consubstanciados em ajustes e aprimoramento de critérios, definição e testes de conceitos e procedimentos, inclusive no que tange ao aprimoramento de metodologias analíticas de solo. Sua existência contribuiu para a ampla aceitação do SiBCS como sistema de taxonomia de solos brasileiros.

Bem diferente de outras reuniões técnico-científicas, as RCCs apresentam uma dinâmica própria, que envolve deslocamentos ao longo de um determinado roteiro, para exame de perfis de solo no campo, previamente descritos e amostrados em locais selecionados. Requer, portanto, uma etapa inicial de seleção, descrição e coleta de perfis de solo, cujos materiais são submetidos a análises físicas, químicas e mineralógicas. Esse conjunto de informações é organizado em um GUIA DE CAMPO DA RCC, que é disponibilizado a cada participante e irá constituir a base para análise e discussão durante o exame dos perfis de solos in loco. Para cada perfil é designado um apresentador, responsável por destacar os principais atributos do solo e levantar questões taxonômicas consideradas importantes para discussão, que é iniciada, em seguida, sob a mediação de um moderador. As diversas considerações e sugestões oriundas do debate, relativas a cada perfil, são anotadas

por um ou mais relatores. As observações são revistas e apresentadas para apreciação de todos os participantes em uma reunião final, que marca o encerramento do evento. Esta reunião final é estruturada nos moldes de uma mesa redonda, com a participação dos membros do Comitê Executivo do SiBCS, que é responsável pela análise dos questionamentos e recomendações oriundos do evento, organizados em um relatório final, que irá integrar os Anais do evento, para futura avaliação e, quando pertinente, incorporação nas próximas edições do SiBCS.

Além do propósito geral de subsidiar o desenvolvimento do SiBCS, as Reuniões de Classificação e Correlação de Solos constituem oportunidade única de congregar especialistas, professores, pesquisadores e estudantes que atuam na área de Pedologia e Ciência do Solo, promovendo maior interação e ampliando a comunicação interpessoal e institucional. Permite também aos profissionais que atuam em outras regiões um contato direto com ambientes distintos de sua realidade, contribuindo para o aprendizado na avaliação de vulnerabilidades e potencialidades para uso agrícola, preservação ambiental e ampliação dos conhecimentos sobre gênese, manejo e conservação dos solos.

Neste aspecto é importante destacar, contudo, que a maioria das RCCs tem limitado o número de participantes devido as imposições da logística do evento, em geral, nunca superior a 80 pessoas (que se reflete em dois ônibus de passageiros para transporte interurbano), sendo as únicas exceções a V e VI RCC, respectivamente com 104 e 95 participantes.

A média de participantes das quatro últimas RCCs foi de 68 pessoas, o que impacta negativamente em um de seus principais objetivos, que seria “promover maior interação e ampliar a comunicação interpessoal e institucional pela oportunidade única de congregar especialistas, professores, pesquisadores e estudantes que atuam na área de Pedologia e Ciência do Solo”. O número limitado de participantes também reduz os benefícios de proporcionar aos “profissionais que atuam em outras regiões um contato direto com ambientes distintos de sua realidade, contribuindo para o aprendizado na avaliação de vulnerabilidades e potencialidades para uso agrícola, preservação ambiental e ampliação dos conhecimentos sobre gênese, manejo e conservação dos solos”.

A situação agrava-se, todavia, se olharmos a distribuição dos participantes da RCCs. Por exemplo, na RCC de Roraima, de 76 participantes, 32% foram de profissionais da Embrapa, um número desproporcional ao dos profissionais e estudantes de ciência do solo vinculados a diversos programas de pós-graduação do país. Ainda, em virtude da vinculação com a temática central (missão) da unidade, destes profissionais da Embrapa, 80% foram de pessoas vinculadas a Embrapa Solos. Ou seja, mesmo dentro da instituição é pequena a participação de pesquisadores de outros centros da Embrapa no país, que também atuam no tema do evento.

A solução, contudo, não está em impedir a participação destes profissionais, mas sim em encontrar uma saída de logística ou de organização do evento que permita um maior número de participantes. Tal demanda é ainda mais relevante diante do fato da RCC ser em uma região amazônica e no estado de Rondônia, onde a pressão sobre a mudança do uso da terra é uma das mais presentes em todo o bioma amazônico, além da importância estratégica de franquear à comunidade científica da área de ciências do solo o conhecimento in loco dos solos e paisagens nessa região da Amazônia.

Assim, se a escolha do Estado de Rondônia para sediar a XII RCC teve como objetivo ampliar e divulgar o conhecimento sobre solos e relações ecológicas de ambientes amazônicos, ainda não contemplados por estudos dessa natureza, em especial no que concerne à sua geodiversidade, a ampliação do número de participantes é ainda mais relevante para que o seu impacto científico seja maximizado.

Acresce-se a isto o incentivo à integração das universidades e institutos de pesquisa que atuam no estado de Rondônia (Universidade Federal de Rondônia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Embrapa Rondônia), bem como as diversas instituições de ensino privado voltados para a área de agronomia e instituições de localidades próximas a Rondônia (Embrapa Acre, Instituto Federal do Acre, Instituto Federal do Amazonas, Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal do Acre), com outros órgãos no país. Desta forma, atraindo pesquisadores e docentes para fortalecer os diferentes grupos de pesquisa da área de Ciência do Solo, visando o desenvolvimento futuro de pesquisas acadêmicas e aplicadas relacionadas a condições de solo e características ambientais, indispensáveis para a compreensão das relações ecológicas, manejo e sustentabilidade dos agroecossistemas da região.

Neste sentido, a XII RCC em Rondônia constituirá evento inédito ao abordar ambientes de características muito distintas em relação a outras regiões brasileiras, tanto em suas relações ecológicas quanto às condições de uso e ocupação das terras, ainda pouco conhecidos e estudados do ponto de vista pedológico. Devido a isso, o evento contribuirá de forma significativa para ampliação e integração dos conhecimentos sobre os solos do país e deverá gerar novos desafios para a pesquisa na região, de interesse tanto para o desenvolvimento do SiBCS, quanto para aspectos de cunho ecológico, e relacionados à utilização e manejo dos ecossistemas em questão.

Objetivos do evento

a) Objetivos Gerais:

- 1). Promover a integração dos conhecimentos sobre os solos do país, através da observação in loco e da avaliação das características morfológicas e analíticas dos perfis de solo distribuídos pelo estado de Rondônia, nos biomas cerrado e amazônico.
- 2). Aprimorar o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e aprofundar e divulgar os conhecimentos de parte dos solos da Amazônia.
- 3). Promover o intercâmbio entre pesquisadores e professores na área de ciência do solo no Brasil, e ampliar os canais de cooperação científica no estado de Rondônia.

b) Objetivos Específicos:

- 1) Testar e validar conceitos e critérios para definição e distinção taxonômica dos solos dos principais ambientes de Roraima.
- 2) Contribuir para o aprendizado e conhecimento sobre gênese de solos e relações ecológicas nos ecossistemas regionais.
- 3) Contribuir para a uniformização de critérios e normas de classificação dos solos do estado de Rondônia.
- 4) Reunir um acervo de informações ambientais e dados morfológicos e analíticos de solos de Rondônia.

Público Alvo

Professores de ensino superior, pesquisadores e especialistas na área de gênese, classificação e análises de solos; aptidão agrícola e de manejo e conservação dos solos; técnicos da iniciativa privada e estudantes de pós-graduação, que atuam no ramo da ciência do solo, com ênfase em pedologia (levantamento e classificação de solos), além de outros profissionais das áreas de ciências agrárias e ambientais, geologia e geomorfologia.

Histórico do Evento

Em conformidade com o propósito destacado de se desenvolver uma classificação de solos unificada, ajustada tanto quanto possível às condições naturais e de solos do país, a ocorrência periódica da Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos (RCC), tem se constituído, ao longo do tempo, desde sua primeira edição em 1978, em um instrumento de vital importância para o desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS). Representa também uma oportunidade única para congregação de especialistas, entre pesquisadores, professores, estudantes e técnicos relacionados a esse ramo da Ciência do Solo, contribuindo para a divulgação de conhecimentos e uniformidade no exercício da taxonomia de solos em todo o território nacional.

Por envolver longos deslocamentos pelo interior do país, em geral em regiões com pequena capacidade de hospedagem e, por vezes, de difícil acesso, a participação no evento é limitada, variável conforme as condições disponíveis para sua realização. Assim, nas reuniões de correlação realizadas até hoje, o número de participantes variou entre um mínimo de 56 e o máximo de 104 pessoas (Quadro 1), com média de 73 participantes, entre

pesquisadores e professores de diversas instituições nacionais, e até mesmo internacionais, além de alunos de pós-graduação e técnicos da iniciativa privada no ramo das ciências agrárias e correlatas.

Quadro 1 - Reuniões de classificação e correlação de solos ocorridas no Brasil, período de realização, regiões de abrangência (estados da federação), número de participantes e instituições de origem.

Evento	Ano (Período)	Abrangência	Número de participantes	Instituições participantes
I RCC	1978 (01 a 08/08)	RJ	70	ESALQ, UFRRJ, UFRGS, UFGO, UFBA, UFV, UFSM, UFRJ, EMBRAPA (SNLCS, CPAC, CPATSA, CPATU), EMPASC, EPAMIG, IAPAR, INPA, IAC, RADAMBRASIL (IBGE), PROSPEC, FUNDENOR, EDIBAP, SUDENE, HIDROSERVICE, CEPLAC, SUPLAN, CODEVASF, SUDESUL, Secretaria de Agricultura de Goiás, ORSTOM (França)
II RCC	1982 (25 a 29/10)	RJ, MG, SP	56	CEPLAC, EBAPA-BA, EMBRAPA (SNLCS), IAC, RADAMBRASIL, UFPR, UFRRJ, UNESP, INPA-AM, ESAL-MG, UFBA, UFV, UFSM, HIROSERVICE, UFRGS
III RCC	1984 (22 a 28/09)	PR, SP, RJ, MG	79	CEPLAC/CEPEC-BA, UEPG-PR, EPAMIG, EMBRAPA (SNLCS), IAC, CENA/USP, UNESP, UFRRJ, UFRGS, ESAM-RN, IAPAR, FAC/AGRO-SC, EAV-GO, SUDENE-PE, UFBA, UFRPE, UFV, UFSM-RS, ESAL-MG, UFP-PR, UEL-PR, NCU (USA), ISM (Holanda); Wageningen (Holanda)
IV RCC	1994 (12 a 20/09)	RJ, ES, BA	58	CNPS, EMPAER, UFV, CPATC, UFSM, UENF, UFRGS, FAC. LUIZ MENEGHEL, EMBRAPA (CNPS, CNPF, CENARGEN), EMCAPA, PESAGRO, IAC, UNESP, UFBA, UFRRJ, UnB, ESAL-MG, ESALQ, IBGE, UFRPE, ARACRUZ CELULOSE
V RCC	1998 (02 a 09/06)	PE, PB, RN, BA	104	COPERSUCAR, UESC, EBDA, EMBRAPA (CNPS, CPATSA, CPATC, CNPF, CPAC, CPAO), UFV, UFBA, CPAF-RO, IBGE, UFMG, UFRPE, FAC. AGRONOMIA LUIZ MENEGHEL, FUNCEME, UNIVERSIDADE DO AMAZONAS, UFLA, IAC, UFU, UNESP, UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA, UFRPE, UFRRJ, UFPR, CETEC-MG, UnB, HIDROSERVICE, UNIOESTE, UFMT, UFRGS, UEPG-

Continuação

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Evento	Ano (Período)	Abrangência	Número de participantes	Instituições participantes
				PR, IPA-PE, UFPB, UFC
VI RCC	2000 (27/11 a 04/12)	RS, SC, PR	95	UFRGS, EPAGRI, UFBA, UEM-PR, IBGE, UFSM, UFV, UNESP, UFMG, CPRM-RJ, EMATER-RS, EMBRAPA (CNPf, CNPS, CNPT, CPACT, CPATU), IAC, UFES-RJ, FPALM-PR, UFU, UFRRJ, UFG, UFPEL-RS, CETEC-MG, UNICENTRO-PR, UNIOESTE-PR, CEFET-PR, EMATER-PR, ESALQ, UEPG-PR, UFRPE, UEPG-PR, UESC-BA, CEPLAC/CEPEC-BA, UFF-RJ, SEAB-PR
VII RCC	2005 (08 a 16/10)	MG	68	UFV, UFMG, UFLA, EMBRAPA (CNPS, CPAC, CNPMS, CNPF, CPATC, CPAO), EPAMIG, CETEC-MG, IBGE, UFU, EPAGRI, UFBA, CPRM, ESALQ, UFRPE, UNESP, UFRRJ, UFAM, CTC-SP, UDESC, IAC, INSTITUTO FLORESTAL-SP
VIII RCC	2008 (16 a 23/11)	SC	56	EPAGRI, UDESC, UESC, UFV, UNESP, UFMG, CETEC-MG, IBGE, UFU, EMBRAPA (CNPS, CNPF, CNPM, CNPMS, CPAF), UFRRJ, IAC, CNPq, UEPG-PR, UFRPE, UEMG
IX RCC	2010 (12 a 17/09)	AC	75	UFRRJ, UFRPE, UDESC, UFV, EMBRAPA (CPAFAC, CNPS, CNPMS, CPACT, CPAC, CPATU, CPAA), IBGE, UNESP, UFMG, USP, UFMT, UFRB-BA, UFAC, UNIVASF, UFT, CETEC-MG, UFU, UFRR, UFPel, UFG, UFBA, UNEMAT, UFLA, UFRJ, UFRGS, CNEN (CRCN-CO), IAC, IAPAR, INPA, INSTITUTO FLORESTAL-SP, IFAC, UEPG-PR, UEMG, Solos Estudos e Levantamentos Ltda, Secretarias de Estado do Acre
X RCC	2012 (3 a 11/11)	MS	65	EMBRAPA (CPAP, CNPS, CNPGC, CPAO, CPMS, CPAC) UFRRJ, UFRPE, UDESC, UFV, IBGE, CPRM, ESALQ, UFMG.
XI RCC	2015 (14 a 21 de março)	RR	76	CPRM, CTC, EMBRAPA (CNPFT, CNPMS, CPAFR, CPATSA, CNPS), IBGE, IFMG, IFMT, Senai, UFRR, IFSP, T U Munich, UDESC, UEMS, UE Oeste Paulista, UF Fronteira Sul, UF Campina Grande, UFAC, UFMA, USP

Além do propósito geral de subsidiar o desenvolvimento do SiBCS, cada RCC também atende objetivos de caráter mais específico, conforme as demandas e necessidades de pesquisa identificadas à época de sua realização, abrangendo distintas regiões e estados brasileiros.

Assim, o primeiro evento dessa natureza (denominado: "I Reunião de Classificação, Correlação e Interpretação de Aptidão Agrícola de Solos"), foi realizado em 1978, no estado do Rio de Janeiro, por iniciativa do antigo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (atual Embrapa Solos), órgão coordenador e normatizador, a nível nacional, responsável pelos levantamentos de solos no Brasil. Nessa reunião, em resposta aos anseios dos profissionais que se dedicavam a esse ramo da Ciência do Solo no país, visando uniformizar os trabalhos em execução, foram estudados exemplares de uma gama muito variada de classes de solo, no intuito de possibilitar a unificação de conceitos e critérios de classificação e interpretação de levantamentos de solos para utilização na agricultura, que à época se encontravam dispersos em uma série de publicações daquela instituição.

A partir dos debates e sugestões apresentadas pelos participantes da I RCC, que abrangeram desde definições de classes de solo, critérios e procedimentos para descrição morfológica, a adequação de métodos de análise de solo, além de interpretações de uso agrícola e avaliação de terras para irrigação (Reunião..., 1979), foi deflagrada a motivação para o desenvolvimento formal de um sistema de classificação de solos para o Brasil, há muito pretendido, o que se concretizou em anos subsequentes, através da elaboração de uma série de aproximações sucessivas.

Como a primeira, as duas reuniões que se seguiram (segunda e terceira RCCs), realizadas em 1982 e 1984, respectivamente, foram também promovidas pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (SNLCS) em conjunto com a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS).

Na II RCC, com ênfase para questões relativas ao desenvolvimento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, já em sua segunda aproximação, e à nova proposta para designação de horizontes do solo, além de aspectos de caracterização analítica, propriedades distintivas de perfis e classes de solos, e à interpretação de aptidão agrícola (Reunião..., 1983), foram estudados também perfis de solos de características bastante variadas, de ocorrência nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo.

A III RCC, por outro lado, apresentou enfoque um pouco diferente das anteriores, direcionada para o aprimoramento da taxonomia de um agrupamento específico de solos, tendo como objeto de estudo uma coleção selecionada de perfis representativos de importantes variedades de Latossolos, considerados como referência para uma pretendida sistematização taxonômica, que foi submetida à análise crítica. Outra inovação introduzida nesse evento diz respeito à realização de uma série de pesquisas coligadas, que foram desenvolvidas por pesquisadores de diversas universidades e instituições de pesquisa de todo o país, utilizando os materiais dos perfis de solo que seriam examinados, localizados nos estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Constituiu-se, desse modo, um importante acervo de informações sobre características e propriedades de perfis de solos representativos de grandes extensões do território brasileiro, incluindo a avaliação de sua aptidão agrícola (Reunião..., 1988), essenciais tanto para o aperfeiçoamento da classificação de solos em geral, como para difusão de critérios e métodos em pedologia, que em muito contribuíram para a elaboração da terceira aproximação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, ainda em estágio de documento de trabalho.

Não obstante a reconhecida importância das reuniões de correlação de solos, devido a fortes restrições orçamentárias no período, somente após um intervalo de 10 anos foi retomada a iniciativa de promoção de reuniões periódicas de âmbito nacional destinadas a estudos de classificação de solos, com a realização da IV RCC, que abrangeu os solos dos Tabuleiros Costeiros, desde o Rio de Janeiro até o sul da Bahia (Reunião..., 1995). Foi a partir desse encontro, organizado pela Embrapa Solos (CNPS), em colaboração com outros institutos de ensino e pesquisa (UFRRJ, CEPLAC, EMCAPA e PESAGRO), e contando com o suporte de empresas privadas sediadas na região em estudo (Aracruz Celulose S.A., Linhares Agropecuária S.A. e AGRIL Ltda), que se reativou o desenvolvimento do sistema de classificação de solos como um projeto nacional de interesse e responsabilidade da comunidade de Ciência do Solo, com a constituição de grupos de trabalhos,

organizados em três instâncias de discussão e decisão: um conselho assessor nacional, um comitê executivo e vários núcleos regionais, cujos esforços resultaram na elaboração, no ano seguinte, da quarta aproximação do SiBCS.

No intuito de dar prosseguimento ao aperfeiçoamento do sistema em estruturação, e em atendimento à demanda da comunidade técnico-científica por subsídios para soluções alternativas de uso, manejo e irrigação dos solos do semiárido, em 1998 foi promovida a V RCC, que percorreu vários estados do Nordeste brasileiro (Quadro 1). O evento foi organizado pelo Centro de Pesquisa dos Trópicos Semiáridos (CEPATSA) em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS), da Embrapa, com apoio da UFRPE e da Empresa Estadual de Pesquisa de Pernambuco-IPA (Reunião..., 1998). As discussões, avaliações críticas e sugestões oriundas desse evento subsidiaram diversos ajustes nos critérios de distinção taxonômica então adotados, tendo em seguida se consolidado, enfim, através da publicação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Embrapa, 1999), um sistema unificado, hierarquizado até o quarto nível categórico, disponível para enquadramento taxonômico dos solos do país, a partir do que se tornou possível a divulgação e utilização de uma nomenclatura oficial pelos distintos usuários de classificação de solos.

Em seguida, tendo como objetivo constituir fórum de discussões técnico-científicas sobre solos de clima subtropical, assim como fortalecer e validar o sistema de classificação recém-publicado, além de aprimorar e testar critérios em níveis categóricos mais baixos, foi realizada no ano 2000 a VI RCC, que abrangeu solos de expressiva ocorrência nos três estados da Região Sul. No evento, promovido pela SBCS, cuja organização ficou a cargo da Embrapa Floresta (CNPf), Embrapa Solos (CNPS) e do IAC, com apoio da ESALQ, UFV, UDESC, UEM e SEAB-PR, foram levantadas novas questões e críticas sobre aplicação dos conceitos do SiBCS aos solos da região Sul, com importante contribuição para o aperfeiçoamento do sistema de classificação, incluindo o desenvolvimento dos níveis categóricos de família e série (Reunião..., 2000). Foram também abordadas questões relativas a uniformização da linguagem técnica, e aplicação de conhecimentos pedológicos no sentido de conduzir os diferentes sistemas de produção agrícola da região para um menor grau de degradabilidade ambiental.

Seguiu-se, em outubro de 2005, no estado de Minas Gerais, a realização da VII RCC (Reunião..., 2005), quando, ao longo de um percurso de 2000 km, foram examinados uma grande variedade de solos em ambientes bastante diversificados (do Quadrilátero Ferrífero, passando pela região de agricultura intensiva sob cerrado no Alto Paranaíba, e áreas de floresta caducifólia ou sob vegetação de caatinga no Vale do Jequitinhonha, à Mata Atlântica), que possibilitaram discussões profundas voltadas, sobretudo, à padronização e normatização da classificação de solos no Brasil. Várias contribuições desse encontro, promovido pela SBCS e organizado por duas importantes universidades do estado (UFV e UFMG), em conjunto com a Embrapa Solos, foram incorporadas na segunda edição revisada do SiBCS (Embrapa, 2006). Em reconhecimento da importância do evento para ampliação e divulgação do conhecimento sobre os solos de Minas Gerais, assim como o incremento da comunicação científica entre especialistas e aprendizagem para os iniciantes, essa reunião contou também com o apoio financeiro da FAPEMIG, fundação de amparo à pesquisa daquele estado.

Em 2008 foi realizada a VIII RCC, promovida pela SBCS, EPAGRI e Embrapa Solos, cuja motivação destacada decorreu da dificuldade de reconhecimento de distinções morfológicas, classificação e enquadramento taxonômico dos solos brunos (Nitossolos e Latossolos Brunos) do planalto Catarinense. Importantes contribuições do evento foram incorporadas a um documento de atualização do SiBCS (Santos, et al. 2009).

Por fim, no ano de 2010, em cumprimento ao propósito apresentado pela comunidade científica presente à reunião de Santa Catarina, de se efetivar a realização da RCC como um evento nacional periódico, de caráter regular, bianual, intercalado ao Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, foi realizada a IX RCC, que abordou os solos do ambiente amazônico relacionados às formações sedimentares da Bacia do Acre (Reunião..., 2010a), e implicações de suas propriedades no desenvolvimento sustentável da região. O evento foi promovido pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS), sendo realizado pela Embrapa Acre, UFRRJ, Embrapa Solos e Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado do Acre, com o apoio da UFAC, UFRGS, UFV, UDESC e, Embrapa Milho e Sorgo. Contou também com o apoio financeiro do CNPq e da Capes, que juntamente com

a Secretaria de Meio Ambiente do Acre, complementaram o orçamento obtido com as inscrições dos participantes do evento, e tornaram possível sua realização.

Com a realização da RCC do Acre, que abordou um ambiente diferenciado, distante das regiões mais conhecidas do país, deu-se continuidade ao processo de integração dos conhecimentos de solos em escala nacional, como instrumento indispensável ao desenvolvimento do SiBCS, de forma a abranger toda a diversidade de solos e ambientes brasileiros. Além disso, nesse evento, foi reativada a prática de realização de pesquisas coligadas, utilizando materiais dos solos estudados no evento (Reunião..., 2010b), de forma a melhor subsidiar a avaliação dos critérios de distinção taxonômica, assim como ampliar o conhecimento das características dos solos da região.

Desse modo, com o objetivo de dar prosseguimento aos esforços continuados de desenvolvimento do SiBCS, a Embrapa Pantanal (Corumbá), juntamente com a Embrapa Solos (Rio de Janeiro), Embrapa Gado Corte (Campo Grande) e a Universidade Federal Rural de Pernambuco, com o apoio de outras universidades (UFMG, ESALQ, UFV, UFRRJ) e instituições de pesquisa do país (IBGE, CPRM), e unidades da Embrapa (CPAC, CPAO, CNPMS), organizaram a X RCC, contemplando uma viagem de estudos e correlação de solos pelos principais ambientes do estado do Mato Grosso do Sul, incluindo a área de domínio de sedimentos arenosos do Pantanal Sul Matogrossense, a superfície rebaixada adjacente, e as terras sob agricultura e pecuária avançadas do planalto.

Por sua vez, a XI RCC, realizada em Roraima em março de 2015, constituiu um estudo inédito ao abordar ambientes de características muito distintas em relação a outras regiões brasileiras, tanto em suas relações ecológicas quanto às condições de uso e ocupação das terras, ainda pouco conhecidos e estudados do ponto de vista pedológico. Foi promovida pela SBCS e realizada pela UFRR, Embrapa Roraima, Embrapa Solos e IBGE, com a colaboração do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, UFV, Embrapa Milho e Sorgo e UFAM.

Foram examinados 16 perfis de solos ao longo da excursão, relacionados a condições pedogenéticas muito distintas, que se refletiram em algumas características ambientais, sobretudo nas diferentes fitofisionomias relacionadas à floresta, campinarana, cerrado e campo de várzea, com a participação de 76 pesquisadores e professores de instituições de pesquisa em ciência do solo de diferentes estados brasileiros. Adicionalmente foram realizados estudos específicos, utilizando materiais coletados dos perfis de solo examinados no evento, denominados de pesquisas coligadas.

Além das informações disponibilizadas para os participantes da RCC, compiladas em um Guia de Campo, está em andamento a organização de um livro contendo as informações dos solos e das discussões ocorridas na XI RCC, assim como cerca de doze pesquisas coligadas relacionadas ao tema.

5. Programação do Evento:

A XII RCC será dividida em duas excursões técnicas. Na primeira viagem, a prioridade será para os estudos e discussão de temas relacionados a morfologia, gênese e classificação dos solos. Na segunda, além da caracterização e classificação dos solos, serão enfatizados e discutidos aspectos sobre a conservação, manejo e avaliação da capacidade de uso das terras.

Ambas excursões terão duração de oito dias (incluindo as atividades de abertura e encerramento do evento), com atividades de visita a perfis de solos em Canutama – AM, Porto Velho - RO, Ariquemes - RO, Machadinho do Oeste – RO, Ouro Preto do Oeste – RO, Rolim de Moura – RO, Alta Floresta do Oeste – RO, Pimenta Bueno – RO, Pimenteiras do Oeste – RO, Cabixi – RO, Colorado do Oeste – RO e Vilhena – RO, em um total de 15 participantes. Os participantes ainda passarão por cidades como Jaru -RO, Ji-Paraná-RO e Cacoal – RO.

A atual proposta refere-se ao pedido de recursos exclusivamente para as atividades previstas na primeira excursão, que ocorrerá de no período de 9 a 16 de setembro de 2017 tendo como tema central a morfologia, gênese e classificação de solos da região noroeste do Brasil, em especial, do Estado de Rondônia

A segunda excursão técnica, programada (Anexo 1) para ocorrer no período de 5 a 12 de maio de 2018, tendo como tema a interação solo paisagem e sua influência sobre o manejo e a aptidão agrícola das terras não

faz parte da atual proposta e será submetida no próximo calendário de apoio para eventos.

Em cada uma das datas haverá um conjunto distinto de palestras relacionadas ao tema central de cada excursão.

Importante destacar que essa estratégia de dividir o evento em duas excursões técnicas foi fundamental para permitir um número maior de participantes, já que nos últimos dez anos (VIII RCC, IX RCC, X RCC e XI RCC), o evento limitou o número de participantes a uma média de 73 pessoas (Quadro 1), quantidade insuficiente para atender as necessidades da formação de recursos humanos na área de ciências do solo, sendo que com as duas excursões pretende-se atingir um público de 160 participantes. Ainda, a subdivisão do evento e sua organização em função de temas distintos, permitirá que os profissionais se ajustem ao seu potencial de contribuição para os objetivos da RCC, áreas de atuação em suas instituições e, ainda, ampliar as oportunidades de treinamento (novos docentes, discentes de programas de pós-graduação e outros profissionais).

Bibliografia Consultada

- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de Solos. 2. ed. Brasília: Embrapa -SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de Solos. 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF 2013. 353p. III.
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS, 1. Anais. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS/SBCS, 1979. 276p. il.
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 2. Anais. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS/SBCS, 1983.138p. ilust (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 5).
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 3. Anais. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS/SBCS, 1988.425p. ilust (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 12).
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E APLICAÇÃO DE LEVANTAMENTOS DE SOLOS, 4. Anais. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS/SBCS, 1995. 157p. ilust (EMBRAPA-SNLCS. Documentos, 12).
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E APLICAÇÃO DE LEVANTAMENTOS DE SOLOS, 5. Guia de Excursão de Estudos de solos nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia. Guia de excursão. EMBRAPA-CNPS. 1998. 124p. Ilust.
- REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO E APLICAÇÃO DE LEVANTAMENTOS DE SOLOS, RS/SC/PR, 6. Guia de Excursão de Estudos de solos nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Guia de excursão. Colombo-PR, EMBRAPA-CNPF; Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPS; Campinas, IAC. 2000. 222p.
- REUNIÃO DE CORRELAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS - MG, 7. Guia de Excursão: SBCS/UFV/UFMG/EMBRAPA-CNPS, 2005. 153p.
- REUNIÃO DE CORRELAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS - SC, 8. Guia de Excursão: EPAGRI/UDESC/SBCS/EMBRAPA-CNPS, 2008. 181p.
- REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS: Solos sedimentares em sistemas amazônicos – potencialidades e demandas de pesquisa, guia de campo, 9. 2010, Rio Branco. Anais.

Rio Branco: Embrapa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Governo do Acre: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010. 97 p.

REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS: Solos sedimentares em sistemas amazônicos – potencialidades e demandas de pesquisa, pesquisas coligadas, 9. 2010, Rio Branco. Anais. Rio Branco: Embrapa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: Governo do Acre: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2010. 154 p.

REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS: Solos do Pantanal e Cerrado, guia de campo, 10. 2012, Corumbá-MS, Anais. Rio Branco: Embrapa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 176p. (cópia impressa).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; LUMBRERAS, J. F.; OLIVEIRA, J. B. de; OLIVEIRA, V. A. de; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F. da. Propostas de revisão e atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos (Rio de Janeiro, RJ), 2009. 66 p. (Embrapa Solos. Documentos, 114).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; LUMBRERAS, J. F.; OLIVEIRA, J. B. de; OLIVEIRA, V. A. de; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F. da. Proposta de atualização do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – ano 2012. Rio de Janeiro: Embrapa Solos (Rio de Janeiro, RJ), 2012. 59 p. (Embrapa Solos. Documentos, 140).

Capítulo 2

Uma breve contextualização sobre a “ocupação” e “colonização” do estado de Rondônia

Mauro Alcantra

UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO SOBRE A “OCUPAÇÃO” E “COLONIZAÇÃO” DO ESTADO DE RONDÔNIA

O mundo acadêmico é, em geral, um local a parte da vida “real”, apesar de, paradoxalmente, partir da realidade desenvolvimento de suas pesquisas. Busca lá fora o que será pesquisado aqui dentro e poucas vezes devolve à sociedade aquilo que ela investe e/ou fornece de material/fontes/documentos.

O desafio maior em escrever esse texto está diretamente relacionado a isso: escrevo para pares, incluso pares muitos específicos, geralmente profissionais (professores e pesquisadores) da área de humanas, de forma abrangente, e especificamente para historiadores.

Mesmo sem sair do mundo acadêmico, afinal os presentes neste evento são pesquisadores/professores, estou para falar/escrever para um público muito diverso daquele que tenho contato. E nisso implica certas dificuldades, mas ao mesmo tempo é uma forma de levar o conhecimento “bruto” pesquisado e publicado na historiografia a um público que poderá utilizá-lo, provavelmente, de uma forma mais prática. Afinal, podem-se mudar as palavras e/ou perspectivas conceituais, mas em qualquer trabalho acadêmico (ou até mesmo fora da academia) necessitamos nos situar, para saber para onde vamos; de uma forma ou outra sempre estamos contextualizando (e muitas vezes historicamente) nossos trabalhos.

E já que estou pulando o muro da ciência histórica para colaborar, mesmo que timidamente com a ciência agrária, vou aproveitar para pedir uma licença poética para começar esse texto. Por favor, atendem-se a analogia e não aos agentes históricos narrados nesse primeiro momento. Vou cometer todos os tipos de sacrilégios combatidos ferrenhamente pelos historiadores: o uso demasiado de artefatos literários e anacronismos, para ficar entre os mais simplórios.

Um menino nativo, habitante das beiradas do baixo Madeira, da família aruák, uma das tantas famílias do povo tupi, faz estripulias na beira do rio Madeira, distante da aldeia onde morava. Vê, ao longe, pequenas embarcações chegando. Inicialmente pensa ser um dos nativos da região, porém, ao se aproximarem, percebe se tratarem de estranhos povos. Os corpos estavam cobertos com uma vestimenta colorida e alguns vestiam até mesmo os pés. Tinham pelo no rosto, umas coberturas esquisitas na cabeça e um olhar não muito simpático. Curioso e perplexo ao mesmo tempo, não consegue correr de imediato, quando o faz, escuta um alto ruído e uma forte dor. Ao despertar, percebe que está entre aqueles estranhos homens de pelos no rosto. Eles falam uma língua que não entende e não consegue mirar nenhum dos seus entes queridos. Um rapaz com uma cruz no pescoço e um traje preto se acerca dele e lhe dá alguma coisa de comer, que ele logo percebe ser uma farinha de mandioca. Este homem também cuida do seu ferimento, ocasionado por uma vara da qual saía fogo. Pouco tempo depois aprende que o nome desse “bom rapaz” é padre e ele é uma espécie de xamã do grupo de brancos.

O barbudo com a vestimenta nos pés e com uma dessas varas que soltam fogo é o cacique deles. Ele começa a entender algumas palavras depois de alguns meses. Foi obrigado a se vestir e a trabalhar, em troca da comida. Começa a plantar os alimentos que já estava acostumado, como a mandioca e outros que não conhecia, como o arroz. Junto dele há outros tantos nativos, alguns ele não compreende o que falam e não sabe de onde vieram, com outros consegue comunicar-se, mas nenhum deles sabe onde se encontra sua família. Alguns deles dizem, inclusive, que provavelmente não estaria mais viva.

Logo que começa a compreender algumas palavras que os homens brancos diziam, percebe que falam em colonizar aquelas terras, plantar, construir casas e igrejas. Escuta-os dizendo que precisam ocupar, enquanto ainda está vazia. Percebe que falavam com certo medo e raiva ao mesmo tempo, de uns tais de “espanhóis”. Por fim, é proibido de andar desnudo ou fazer as suas adorações aos deuses da natureza. Nem mesmo na época de seca poderia chamar os deuses das chuvas. Depois de um tempo, percebe que aqueles homens brancos simplesmente acreditavam que ali, onde ele e toda a sua família (nunca encontrada) nasceram, era um vazio, um lugar a ser ocupado. O que ele não entende é, se era um “vazio”, porque foi necessário desaparecer com sua família? Como eles chegaram conseguiram alimentos, se nada havia ali? Ele demorou a entender que se não fosse “branca” (não só com a sua cor de pele, mas também com os seus costumes, religião, culinária, etc.) não reconheciam como povoado o local. Por isso se referiam a sua terra e de sua família como um espaço “vazio” a ser preenchido por aqueles que “verdadeiramente” colonizam e fazem valer o território: os homens brancos, de cruz no pescoço e cobrindo partes do corpo com roupas, soltando fogo pelos ares.

Pulamos alguns séculos; pouco mais de 400 anos. Um nativo que habitava as águas do Alto Guaporé é surpreendido com a chegada dos homens de vestimenta negra e cruz no pescoço. Mas seus antepassados já haviam comentado desses homens. Em geral, diziam que eram boa gente. Só que não gostavam dos deuses dos nativos. Falavam para eles que só existia um Deus e que esse era o verdadeiro. Depois de alguns anos, trabalhando com os padres, que se diziam representantes desse único e verdadeiro Deus, ele aprende a língua dos brancos, começa a vestir-se como os brancos e até mesmo a rezar pelo Deus “único e verdadeiro”. Um dia é convidado por um dos padres a ir até uma vila próxima, junto com outros “irmãos”, para comprarem alguns mantimentos. Chegando lá encontra várias revistas penduradas em um lugar, que ele descobre chamar-se banca. Ao começar a folhear uma delas, ele encontra uma reportagem falando sobre Rondônia. Nome que sempre escutava da boca dos padres. Parecia que os homens brancos haviam dado esse nome ao lugar no qual eles estavam morando. Ele começa então a ler:

“Nesta terra, o magro engorda e o brasileiro amansa”, garante o velho policial, lembrando anos de experiência e entremendo as palavras com um sorriso malicioso. “Tem condição de crescer mais que dez dos Estados brasileiros”, prevê o Coronel José de Almeida Oliveira, 45 anos, diretor da lendaria Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, que fenece ano a ano, substituída por uma rodovia onde a viagem exige três vezes menos tempo. Entre o passado das palavras do policial e o futuro do coronel entusiasmado surge o presente de Rondônia, definido por um oftalmologista goiano que seria o único na região se encontrasse uma casa para o seu consultório: “É uma terra em explosão”. (...) A propaganda feita nos Estados do Sul (Paraná, Espírito Santo, São Paulo) falava em colonização numa cidade nova de nome Gracília, que estaria nascendo à beira da estrada Cuiabá-Porto Velho, com terras férteis e baratas, prontas para o plantio. Os primeiros colonos chegaram, encontraram a floresta por derrubar e a inexistência de qualquer financiamento ou assistência médica. Muitos voltaram, alguns enfrentaram e sobreviveram, outros morreram nos próprios lotes ou nas ruas das vilas (VEJA, Edição Nº 78, 4 mar. 1978. p. 73).

O discurso que o nativo da beira do Madeira escutou nos idos dos anos 1500 e o discurso que lera o morador de uma missão religiosa das margens do Guaporé são muito próximos, similares, apesar de atravessarmos séculos. A história da região amazônica, mais especificamente do que hoje chamamos de Estado de Rondônia é do discurso de uma terra vazia a espera de ser explorada, colonizada, ocupada e tantas outras palavras que

possuem a mesma ou parecida semântica. Aqui foi e, ainda é, o lugar do futuro. Um futuro que nunca chega, mas sempre está representado pelos discursos e narrativas.

Ao apresentar essa imagem, um tanto quanto romantizada e poética, apresentamos como vamos discorrer nessa breve contextualização histórica do atual Estado de Rondônia. Passaremos pela ocupação indígena, antes da chegada do homem branco, pelo período colonial, pelo período imperial, e por todos os processos de colonização perpetrados por diversos governos republicanos (e ditatoriais) do século XX. Porém, necessitamos demarcar um posicionamento: apesar dos diversos discursos que aqui leremos, essa nunca foi uma terra vazia ou a ser ocupada. Ao contrário, aqui sempre tivemos uma diversidade e dinâmica populacional e (até mesmo) agrícola importantíssima para a história dos homens e mulheres dessa parte do globo. Portanto, não compraremos o discurso de um “vazio demográfico” lido pelas propagandas oficiais e até mesmo por parte da historiografia. Ao contrário, buscamos demonstrar que no território que conhecemos, hoje, por Rondônia, a luta pela terra sempre existiu e entre diferente sujeitos históricos no qual a citação abaixo nos resume:

As terras que constituem o atual estado de Rondônia foram, primeiramente, tomadas ao índio por seringalistas. Posteriormente, o próprio Estado e o capital expropriaram não somente o índio, como também o garimpeiro, o posseiro, o seringueiro, o ribeirinho, entre vários outros. As terras do estado permaneceram, historicamente, sob o controle de uma oligarquia regional. A esta oligarquia foi associada grandes empresas do capital nacional e internacional, que exploraram não somente a população autóctone como também os recursos ambientais (SOUZA; PESSÔA, 2010, p. 144).

Obviamente que essa relação de expropriação e expropriado foi mais complexa do que a exposta, no entanto, verificamos na história dessa porção territorial que convencionalmente chamamos de Rondônia, essa disputa pela terra e pelo direito da vida, como poderemos observar com mais detalhes no decorrer do texto.

E no começo era o “paraíso verde”?

O Estado de Rondônia, localizado na Amazônia Ocidental, apresenta uma variedade de aspectos físicos e humanos que embaralham a mente do observador. À primeira vista, sua vegetação é exuberante e composta por florestas de palmeiras e de cocais, matas de igapó nas várzeas, florestas fechadas com árvores de copas altas, matas esparsas, além de cerrado em boa parte do território. A vegetação de cerrado do planalto se mescla à floresta amazônica e à bacia pantaneira, num espetáculo indescritível de encontro de floras, cenário recortado pelos maiores formadores da Bacia Amazônica, com uma variedade de águas claras e escuras. Entretanto, em meio à exuberância na fachada de seu eixo principal, ao se adentrar uma estrada vicinal, revela-se os sinais do progresso, num espetáculo trágico vê-se extensas áreas de florestas derrubadas para serem consumidas pelo fogo e posterior plantio de pasto (SOUZA, 2011, p. 1).

Esse fragmento que retiramos do texto do professor Valdir Aparecido de Souza, nos ajuda a explicar quão complexa é a região que denominamos de Rondônia. Quando se fala dessa região para um desconhecido, principalmente, de outras regiões do Brasil, o imaginário que o tange e o faz questionar ao vivente da região é de um lugar exótico, floresta densa, animais e toda classe de clichês que ele se acostumou a ver em noticiários, livros, revistas, filmes e etc. Ou seja, a cultura histórica e a memória no qual fomos e ainda somos aculturados e educados se remete sempre a região amazônica como um lugar de ambiente inóspito, exótico e, quase sempre, mais habitado por animais selvagens e indígenas, do que por pessoas que fazem parte da mesma cultura e civilização do questionador.

Porém, essa é uma imagem e representação equivocada não só pela leitura atual do presente, no qual as

massas de migrantes de diversas partes do Brasil fizeram de várias cidades amazônicas, mais especificamente do atual Estado de Rondônia, cidades típicas de estados como Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul: gente branca, cuia na mão para tomar chimarrão, comer carne (bovina) assada, frequentar os centros de tradições gaúchas e dançar suas músicas típicas. Fora esse aspecto cultural, no aspecto econômico, vemos por todo o Estado de Rondônia, diversos frigoríficos, curtumes, grandes propriedades, rodovias, estradas, enfim, uma gama de estrutura e infraestrutura que demonstra que por aqui o capital está presente de forma estrutural. No entanto, essa é uma representação equivocada historicamente, mesmo se somarmos o período anterior da chegada do homem branco nas terras, reconhecida por estes posteriormente como “americanas”.

Estudos antropológicos e arqueológicos vêm ressaltando que o vale amazônico foi ocupado sistematicamente e com sociedades complexas durante muito tempo, inclusive anteriormente a chegada dos europeus por aqui. Não chegaram à sofisticação tecnológica dos povos vizinhos, como os quéchuas durante o período do Império Inca, contudo, desenvolveram na região “sociedades complexas, sofisticadas no desenvolvimento tecnológico (cerâmicas) e na organização social (cacicados)” (OLIVEIRA; FREIRE, 2006, p. 21). Essas pesquisas contrariam a representação que temos até hoje de sociedades indígenas nômades e que viviam somente do que a natureza lhe fornecia. Os estudos demográficos sobre a população que viviam no vale amazônico, vão na contramão do senso comum que apresentava/apresenta uma população insignificante e vivente de caça e coleta. Apesar da dificuldade em precisar os números, mas estima-se que entre 3.600.00 e 5.000.00 de nativos viviam nessa região (OLIVEIRA; FREIRE, 2006) na época da conquista europeia. Em uma questão de comparação, o primeiro censo brasileiro, que foi realizada em 1872, registrou o total de 10 milhões de habitantes (PORTAL BRASIL, 2014), vários séculos depois dos estudiosos apontarem que praticamente metade desse total era de nativos que habitavam a região amazônica.

O motivo para ocorrer uma espécie de “esvaziamento populacional” na região amazônica, segundo esses(as) pesquisadores(as), precisa ser problematizado. Variadas justificativas explicam essa situação:

Entretanto, a história demográfica dos índios desde 1500 não deve ser compreendida apenas como uma sucessão de doenças, massacres e violência diversas. A dispersão populacional, demonstrada no mapa etno-histórico de Nimuendaju, possibilitou diversas reações dos povos indígenas ao contato com os colonizadores, entre as quais a promoção de grandes deslocamentos para escapar à escravidão e às consequências das moléstias trazidas pelos europeus (OLIVEIRA; FREIRE, 2006, p. 24).

Podemos chegar a uma superficial conclusão que o “vazio demográfico” vendido nos discursos pelos homens brancos, foi ao mesmo tempo, um discurso e não uma realidade e a dizimação de parte da população nativa, ou o efeito de “esvaziamento populacional” foi devido ao contato justamente com essa população europeia (ou de cultura europeia). Mesmo assim, não podemos acreditar e vender essa ideia/imagem/representação de um espaço vazio. Precisariamos, antes, discutir os conceitos de civilização, cultura e sociedade para compreendermos que esse discurso de “vazio demográfico” é uma construção histórica de uma população dominante.

Seguimos a ver como essa região foi ocupada no período da conquista dos portugueses, após os anos 1500 da era cristã.

A região do Guaporé-Mamoré-Madeira como estratégica para ocupação lusitana

Quando chegaram no litoral brasileiro no final do século XV e início do século XVI, os portugueses já haviam assinado com a Espanha, sob a supervisão do papado, o famoso Tratado de Tordesilhas (1494). Neste, a região que denominamos de amazônica estaria fora do controle dos portugueses. Diversos acontecimentos posteriores colaboraram para que os lusitanos avançassem sobre o vale amazônico. Após a morte do Rei D.

Sebastião, as coroas de Portugal e Espanha se unificaram pelo período de 1580 e 1640, aproximadamente. Devido a essa junção, a política espanhola de fiscalização das fronteiras ficou mais branda, permitindo o avanço de agentes representantes de Portugal sobre regiões que seriam, a priori, parte do Império Espanhol. As lutas para expulsão dos holandeses e franceses não região do atual Pará, no começo do século XVII, colaborou para o avanço lusitano a região do vale amazônico:

O primeiro [período] (...) relativamente longo, é considerado um período de ocupação do território brasileiro como um todo e do estado de Rondônia de forma particular. O ano de 1616 marca uma ação concreta da Corte portuguesa no sentido de garantir a posse do território amazônico a leste de Tordesilhas e de avançar além desta. A expulsão de holandeses e franceses da foz do rio Amazonas promoveu o início de uma nova fase da conquista portuguesa em território brasileiro. Foi esse avanço português além de Tordesilhas que permitiu a futura delimitação do território rondoniense sob domínio da Coroa lusitana (SOUZA; PESSÔA, 2010, p. 145).

Apesar de algumas jornadas pelo interior amazônico já terem início anterior a esse momento, fora a partir daí que expedições organizadas e interessadas em ocupar a região foram iniciadas. As famosas “bandeiras e entradas” foram a estratégia utilizada pelos portugueses para fazer o reconhecimento da região. Buscavam encontrar riquezas minerais ou naturais. Ao encontrarem alguns vegetais de valor alimentício e farmacêutico na Amazônia, as famosas drogas do sertão, tais como cacau, baunilha, goma, etc. gerou maior interesse de certos agentes econômicos tanto da metrópole, como da colônia em ocupar partes desse território (SOUZA; PESSÔA, 2010).

Fora o interesse geopolítico e econômico, o interesse religioso também foi fundamental para a ocupação da região. A abundância de nativos no vale amazônico, levou a Igreja Católica a enviar diversos missionários para criarem reduções e missões jesuíticas e catequizar os viventes da região (SOUZA; PESSÔA, 2010). Importante ressaltar que a conversão ao catolicismo e o ensino da língua portuguesa aos nativos, ou no jargão dos “bandeirantes”, o processo de “amansamento” dos indígenas, aguçou os interesses destes na região, pois era mais fácil capturar, com interesse em escravizar os indígenas que já estavam aculturados a vida europeia.

Estima-se que no começo do século XVIII já haviam na região, mais de 50 aldeias estruturas e organizadas pelos missionários católicos. Essas eram importantíssima, porque nelas desenvolviam a agricultura nesta parte da colônia. Devido ao conhecimento dos nativos de técnicas agrícolas para região, eles foram de suma importância para o cultivo agrícola e para o desenvolvimento regional:

A partir da estruturação dessas vilas e da possibilidade de obtenção de alimentos, a região do Guaporé-Mamoré-Madeira foi cada vez mais visitada, gerando uma dinâmica populacional e econômica importantíssima para o interesse geopolítico português. As bandeiras e entradas, a construção e consolidação de vilas e missões religiosas nesta parte do vale amazônico colaboraram para que Portugal mantivesse o direito a esse território nos tratados posteriores, principalmente no assinado em 1750, o Tratado de Madrid, que delimitou grande parte do que seriam posteriormente os limites territoriais do Brasil.

A importância estratégica da região e a necessidade de seu melhor conhecimento e uma devida “ocupação”, pode ser mensurado pelos mapas desenvolvido tanto por portugueses como por espanhóis entre os séculos XVIII e XIX. Neles há protagonismo do vale do Guaporé-Mamoré-Madeira. Inclusive, um forte foi planejado e construído às margens do Guaporé como consolidação da fronteira portuguesa na região.



Imagem 1: CRESPO, Miguel Blanco. [Plano da região do Rio Itenes ou Guaporé e seus afluentes: com a situação da fortaleza de Nossa Senhora da Conceição dos Portugueses e a situação do destacamento de forças espanholas chefiada por A. Alonso Berdugo e Cor. Dr. Am^o Aymerich Tete Cor. Dn. Ant. Pasqual...].

No mapa acima, apesar do tamanho reduzido e seu estado de deterioração, podemos verificar com certa nitidez o rio Guaporé (grande e com suas curvas) ao meio e a destacada fortaleza de Nossa Senhora da Conceição dos Portugueses, construído para consolidar a presença portuguesa na margem direita deste rio. Essa fortificação não é mais encontrada e sua localização imprecisa, mas ao que consta foi construído próximo ao atual Forte Real Príncipe da Beira, localizado no município de Costa Marques-RO . Além do destacamento militar e da proeminência da fronteira, muito bem representada nesse mapa, há outros elementos importantes: há representações de diversas casas (dos dois lados do rio, inclusive) e áreas agrícolas. Essa era uma estratégia para apresentar justificativas de uma real ocupação e utilizada pelos dois lados da disputa, tanto pelos portugueses, como pelos espanhóis. O mapa foi confeccionado em 1767, auge da disputa entre os dois reinos para a consolidação territorial de suas respectivas colônias na América do Sul.

Em 1802, ou seja, pouco mais de três décadas do mapa anterior, Ricardo Franco de Almeida Serra, publica um mapa sobre a Capitania Geral de Mato Grosso, no qual descreve com muitos detalhes a região do vale do Guaporé-Mamoré-Madeira, mesmo sendo esse último, parte da Capitania Geral de Rio Negro, à época.

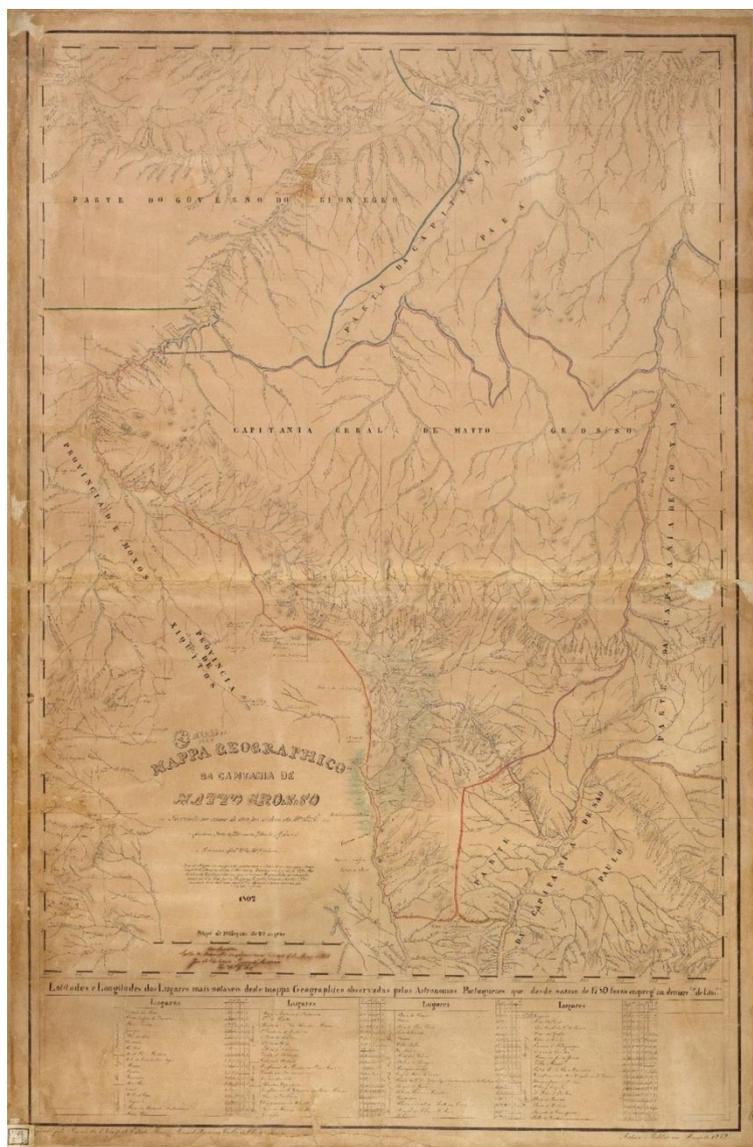


Imagem 2: SERRA, Ricardo Franco de Almeida. Mappa geographico da capitania de Matto Grosso : formado no anno de 1802 por ordem do Ilm. Exmo. Snr. Caetano Pinto de Miranda Monte Negro, governador e Cap.m ge.ral da m.ma Capitania.

Na parte superior do mapa, a esquerda da linha azul, temos o rio Madeira e uma descrição minuciosa do seu trajeto e dos seus afluentes. Inclusive, entre a citada linha azul e a linha verde e amarela (na horizontal à esquerda) e a linha azul e rosa (na horizontal um pouco abaixo), temos a descrição do rio Machado (e como está no mapa "ou Gi pa.", indicando o nome de Ji-Paraná). Apresenta-se aí um conhecimento do interior do território que hoje forma o Estado de Rondônia.

Um ano antes da publicação desse mapa, Portugal e Espanha assinaram o Tratado de Badajós (1801), delimitando os limites de suas fronteiras de suas colônias nessa região amazônica e partes do sul. Foi o último tratado celebrado entre as metrópoles, que logo após viram suas colônias se rebelarem e lutarem e conquistarem suas respectivas independências.

A partir da leitura da historiografia e dos documentos que aqui apresentamos, verificamos que nesse período

que denominamos de período colonial, o hoje Estado de Rondônia fora de vital importância e palco estratégico para a expansão dos limites da conquista portuguesa na América. Mas para isso acontecer, tiveram que avançar sobre território das populações nativas e realizar sistemáticas conquistas e ocupações territoriais. Ou seja, desde meados do século XVIII, há ocupação sistemática e estratégica no vale do Guaporé-Mamoré-Madeira. Deslocamento populacional é algo corriqueiro na história das sociedades e algo fortemente demarcado na história rondoniense. No entanto, continuamos a reafirmar que nunca foi uma região de um “vazio demográfico”. Ao contrário, os rios que demarcaram geograficamente essa região, sempre fora ocupado, povoado e vital para a vida das populações dessa parte do globo.

A borracha e o primeiro grande fluxo migratório

A borracha, apesar de só ter ganhado um mercado interessado em seu uso massivamente no século XIX, é um produto de conhecimento dos nativos amazônicos a períodos muito anteriores da chegada dos europeus na América. Estes, inclusive, já tinham contato com essa matéria-prima. Tanto que ela fazia parte das chamadas Drogas do Sertão, extraídas e vendidas no mercado internacional desde o século XVIII (SOUZA; PESSÔA, 2010).

No entanto, o desenvolvimento industrial da segunda metade do século XIX, principalmente com a expansão da indústria automobilística no final desse século, levou ao interesse de grandes empresas internacionais na extração e compra da borracha, que era extraída de árvores seringueiras nativas da região amazônica. Esse desenvolvimento econômico levou a um grande surto migratório para grande parte do vale amazônico e, automaticamente, a ocupação de diversas terras e a expropriação destas dos sujeitos que nelas viviam, sendo a população nativa a que mais sofreu com essa prática extrativista. Porque, além de verem suas terras serem invadidas por seringalistas, muitos foram mortos ao resistirem e outros foram escravizados para trabalharem na extração do leite da seringueira e, até mesmo, na produção da goma.

Diante desse cenário, a região do vale do Madeira, voltou a ter uma função estratégica. Mais do que geopolítica, nesse momento essa localidade passou a ser rota fundamental para o escoamento da produção da goma, tanto do Brasil como da vizinha Bolívia. Importante lembrar, também, que os rios Guaporé-Mamoré-Madeira, fora de vital importância para o escoamento da produção aurífera do Mato Grosso, principalmente das minas dos rios próximo ao vale do Guaporé. E era por essa mesma rota que chegavam os mantimentos e escravos para as minas mato-grossenses (VERGARA, 2013). Ou seja, desde o século XVIII os rios delimitam geograficamente o atual Estado de Rondônia, tinham uma função, também, logística. Devido a isso, criou-se onde estava localizado o município de Santo Antônio, às margens do Madeira, um importante entreposto comercial. Ali as comitivas que iam e viam (Mato Grosso-Atlântico-Mato Grosso), reabasteciam-se para seguirem suas viagens. Compravam alimentos, entre eles o famoso pirucu salgado, produzido pelos nativos da região.

A necessidade de melhor conhecer essa região por parte do Império Brasileiro, levou-o a financiar uma expedição, comandada pelo alemão Franz Keller-Leuzinger, que explorou o Madeira, catalogando espécies vegetais, animais, mas principalmente, desenhando cartograficamente a região. Segundo Vergara:

(...) pode-se interpretar esta viagem como uma investida do Estado Imperial para resolver a questão herdada da colônia, ou seja, a exploração dos rios Amazonas e Madeira e a integração do país, levando em consideração a comunicação com Mato Grosso. A convergência destes eventos com da exploração da borracha, cacau, café, tabaco e quina, produtos de grande demanda comercial, formaram os elementos motivadores para a organização desta expedição. Desta forma, criar vias de ligação desta área com o restante do globo não era só um problema de integração do Império brasileiro. Era, igualmente, o meio para escoar valiosas matérias-primas para o mercado internacional. Também era fundamental para Bolívia ter outros canais para escoar sua produção (VERGARA, 2013, p. 84).

Se no período colonial a região do Madeira (mas principalmente o Guaporé e Mamoré) fora de vital importância geopolítica e logística para os interesses comerciais e expansionistas portugueses, no século XIX, com o Brasil independente e com o crescimento das atividades econômicas da região, o rio passou a ser uma forma de integrar o Império e escoar produção, mas também de interesses internacionais, pois o crescimento do consumo da borracha fizera com que essa região fosse estratégica para o desenvolvimento capitalista mundial. Além disso, a vizinha Bolívia necessitava utilizar-se dessa rota para melhor e mais fácil escoar a sua produção de látex.

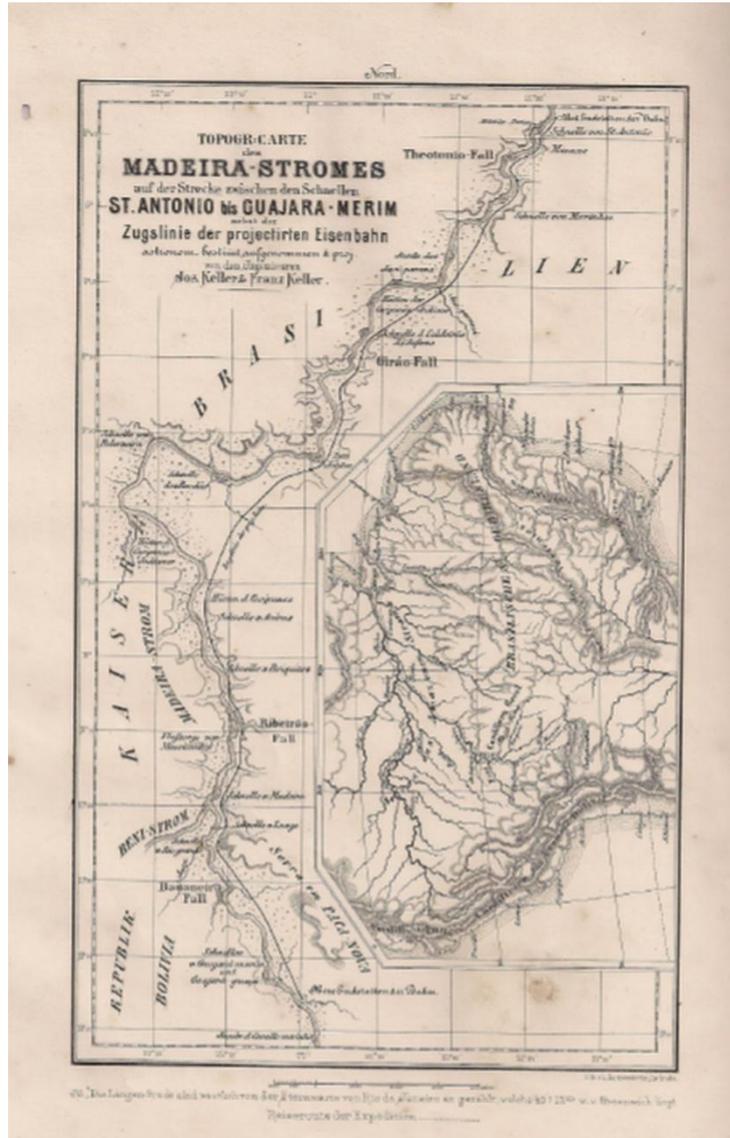


Imagem 3: FRANZ, Keller. Madeira Stromes. In: VERGARA, Moema de Rezende. A Exploração dos rios Amazonas e Madeira no Império por Franz Keller-Leuzinger: imprensa e nação. Almanack. Guarulhos, n. 06, p. 81-94. 2º semestre de 2013.

O mapa acima, produzido por Franz Keller-Leuzinger, apresenta com detalhes toda a região encachoeirada do rio Madeira entre Santo Antônio e Guajará-Mirim. Segundo Vergara (2013), essa expedição tinha como principal motivo buscar conhecimento topográfico dessa parte do rio, para tentar viabilizar a construção de

uma ferrovia visando facilitar o escoamento da produção da goma amazônica, principalmente as que advinham da Bolívia, via território que hoje compõe parte do atual Estado do Acre. Segundo Vergara, Franz e seu irmão José:

(...) concluíram que o sistema de transporte baseado em canoas movidas por remadores inviabilizava por completo a possibilidade de desenvolvimento do futuro comércio da região. Por isto a construção de planos inclinados que ampliaria a capacidade de oito para 30 toneladas de carga. Para o autor, a população indígena vivia “destruída fisicamente” por estes trabalhos, com as obras de engenharia, poderia se dedicar à agricultura e a indústria (VEGARA, 2013, p. 86).

Essa situação advertida pelos irmãos Kellers, nos ajuda a compreender um pouco sobre a situação do vale do Madeira nesse período. Eles chegaram na região na década de 1860, pouco antes da expansão da extração da seringa nessa parte, que segundo Souza e Pessoa (2010, p. 151) teve o seu “verdadeiro boom” entre “1870 e 1912”. No caso, o Império brasileiro busca antecipar-se e criar melhores condições para o escoamento dessa produção que se expandia, ainda lentamente, no período. Outra situação que é importante verificar no fragmento acima é a situação degradante do trabalho indígena, denunciado pelos alemães. O desgaste físico da população nativa impedia o desenvolvimento agrícola e industrial da região. Um pouco adiante, Vergara (2013) descreve que a situação alimentícia da região não era satisfatória. Havia escassez de alimentos e a floresta não fornecia muitas opções. Era constante a “queixa dos seringueiros do Madeira de que os bolivianos frequentemente não levavam consigo a quantidade precisa de mantimentos e roubavam constantemente as roças que margeavam o rio” (VERGARA, 2013, p. 85). Esse registro nos ajuda a constatar que havia agricultura na região, mesmo que ela não fosse o suficiente para atender a demanda que devido à expansão da produção da borracha, aumentava significativamente.

Por fim, outra importante contribuição do estudo de Vergara, para compreendermos mais e melhor a ocupação da região do Madeira no século XIX, é que percebemos que já havia nesse momento, a preocupação e, até mesmo, certo planejamento para construção de uma ferrovia neste rio. Ferrovia que alterou de forma significativa a concepção e percepção imaginária sobre a região amazônica, vista, sempre, como uma grande densidade de verde e “vazio”. A estrada de ferro implantada no meio da floresta, significava a chegada nos rincões mais distantes e exóticos do planeta da modernidade. E sem dúvidas, ajudou a tolher uma construção imaginária de um território ímpar dentro da região amazônica e, com isso, de discurso de um constante (e sempre futuro) progresso, que determina muito do que é hoje o atual Estado de Rondônia.

A região do Madeira não foi de uma expressiva produção da produção do látex. No entanto, foi de grande importância para a produção alimentícia, que abastecia os seringais, principalmente do Acre e da região boliviana e também para o escoamento dessa produção. Para Souza e Pessoa:

O território do atual Estado de Rondônia não é uma das regiões de destaque na produção de látex durante o ciclo da borracha. O vale amazônico e regiões do atual estado do Acre e Bolívia tiveram uma produção total bem mais elevada. Esse ciclo econômico, contudo, foi extremamente importante na organização agrária territorial do estado, sendo que ainda hoje podem ser sentidos seus reflexos. A principal e mais relevante herança do ciclo da borracha para Rondônia foi, sem dúvida, a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré (EFMM) e suas consequências para a dinâmica territorial do Estado (SOUZA; PESSÔA, 2010, p. 151).

Como havíamos afirmado anteriormente, a grande contribuição da época da borracha para o atual Estado de Rondônia, foi a de deixar aí o (de forma discursiva e propagandística, e menos realística) “grande legado do progresso”. Apesar de que, as dificuldades na construção dessa ferrovia levaram anos até a sua conclusão.

Quando finalizada, o mercado do látex brasileiro já sofria a concorrência da produção asiática e a produção caiu bruscamente, deixando a ferrovia como um fantasma de ferro no meio da floresta. No entanto, durante o processo de construção e também posteriormente, criou-se as margens da estrada de ferro, diversas vilas que colaboraram no processo de “formação da identidade rondoniense” (SOUZA; PESSÔA, 2010, p. 152). Não podemos nos esquecer que a capital do Estado, inclusive, foi construída como ponto final da ferrovia e traçada com um moderno plano de edificação.

Assim como no século anterior, que começou com o interesse geopolítico e posteriormente logística da região do vale do Guaporé-Mamoré-Madeira e terminou de forma lacônica, com a confirmação da conquista territorial dessa parte da colônia para os portugueses, o século XIX inicia-se com venturosas expedições para melhor conhecimento da região, expansão e grande comércio da borracha e o declínio dessa produção no final deste e começo do XX. Mais uma vez verificamos uma grande dinâmica populacional e econômica da região que, hoje, compõe o Estado de Rondônia.

O século XX e a nova promessa de futuro e progresso

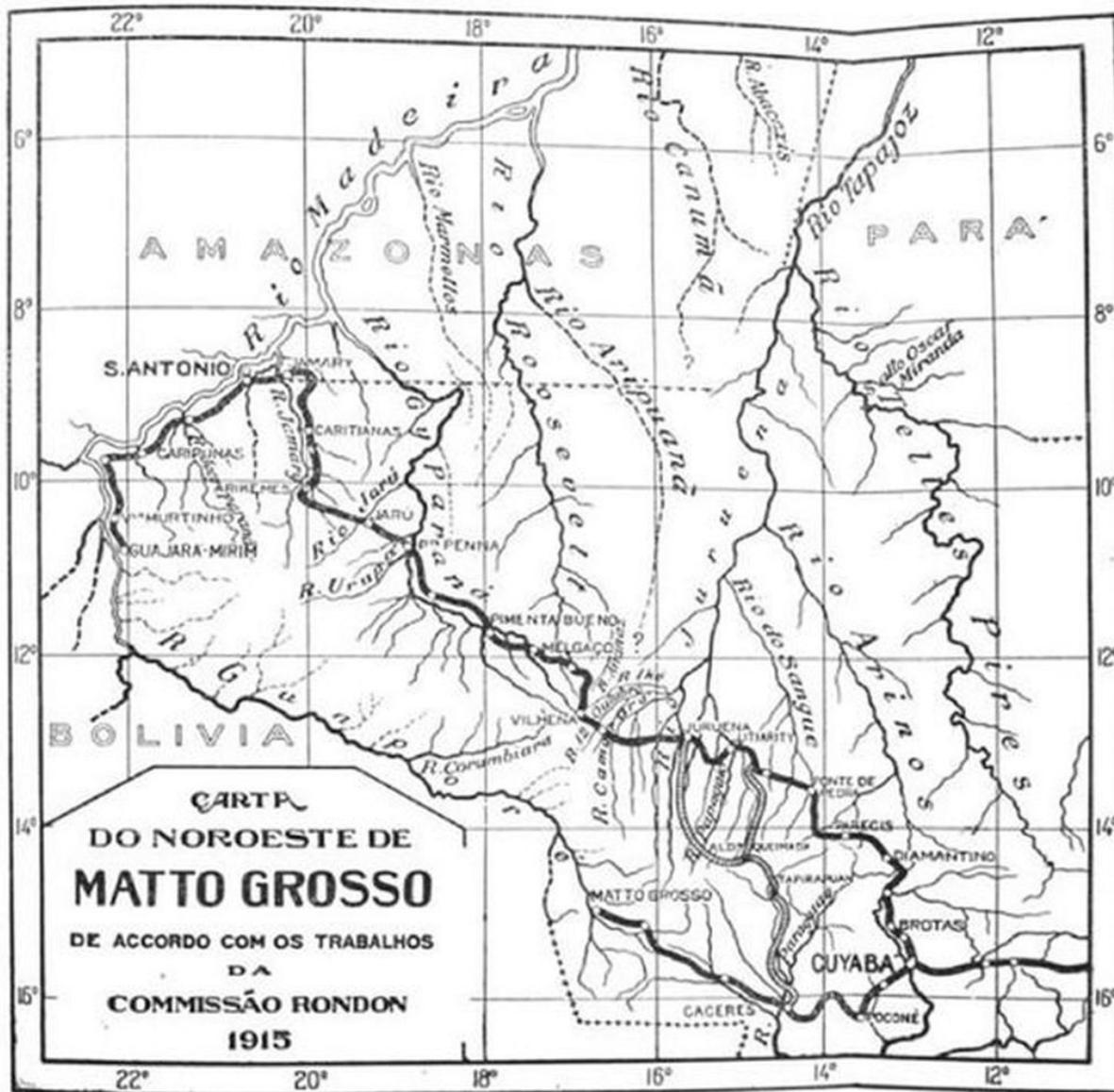
O começo do século XX é marcado na história de Rondônia como o momento pródigo. É o momento de finalização da construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré. Contudo, esse momento de euforia, da chegada do progresso no meio da maior e mais floresta densa do globo é marcado também pela depressão econômica que abateu a região amazônica devido à concorrência da produção do látex asiático. Não poderia haver maior contraste com esses dois cenários.

Porém, dentro da estratégia do governo, agora republicano, de integrar as partes do país é contratada uma expedição para reconhecimento e instalação de linhas telegráficas que ligassem Cuiabá a Porto Velho. A famosa Comissão Rondon, liderada pelo Marechal Cândido Mariano Rondon, começou a desbravar partes do atual território de Rondônia ainda pouco mapeado e conhecido, a região da Chapada dos Parecis. Ele teve uma função estratégica para o “futuro” da região: mapear, “amansar” os indígenas e/ou expulsar os que não se adequavam a vida do “homem branco” e levar a este território comunicação direta e rápida, através dos telégrafos, com o centro do poder nacional.

Além disso, havia preocupação do governo federal com o avanço boliviano as terras brasileiras nessa parte do país. Diante desse cenário, a Comissão Rondon:

(...) foi responsável por garantir os limites a oeste do território brasileiro, pacificar diversos grupos indígenas e traçar o caminho inicial por onde avançaria a Marcha para Oeste, a partir da década de 1930. A região amazônica havia adquirido certa importância econômica devido à borracha, sendo que o Estado tinha como objetivo tirá-la do isolamento, estendendo linhas telegráficas até a Amazônia (SOUZA; PESSÔA, 2010, p. 152-153).

A ideia dessa integração era favorecer, a médio prazo, a “colonização” destas terras. Tanto que o traçado das linhas telegráficas, favoreceram a construção da BR-29, posteriormente alterada sua numeração para BR-364, principal ligação terrestre do atual Estado de Rondônia, no sentido norte-sul, como podemos verificar no mapa abaixo:



A ideia dessa integração era favorecer, a médio prazo, a “colonização” destas terras. Tanto que o traçado das linhas telegráficas, favoreceram a construção da BR-29, posteriormente alterada sua numeração para BR-364, principal ligação terrestre do atual Estado de Rondônia, no sentido norte-sul, como podemos verificar no mapa abaixo:

Pelo traçado que verificamos no mapa, apresentado pelo Marechal Cândido Rondon em suas conferências realizadas em outubro de 1915, como resultado da sua expedição e da construção das linhas telegráficas, percebemos que a atual BR-364, ligando Cuiabá-MT a Porto Velho-RO seguiu o estudo do militar mato-grossense e, também, suas bases telegráficas favoreceram a construção de vilas e posteriormente cidades no território do atual Estado de Rondônia. No mapa é possível verificar, por exemplo, nome de duas das principais cidades atuais do Estado: Vilhena e Pimenta Bueno.

É possível notar, portanto, que fora uma estratégica expedição, tanto militar/defensiva e de integração comunicacional, como também, de organização desse território para a chegada de um novo protagonista: o

capital. Se o vale do Madeira-Mamoré-Guaporé era bem conhecido há séculos, a parte da serra dos Parecis ainda precisava ser “desbravada” e conquistada. Esse foi o grande papel (seja de herói ou vilão) de Rondon e sua mais importante contribuição para a formação do que hoje chamamos de Rondônia. Essa sua atividade fora ainda mais importante com a tomada do poder por Getúlio Vargas, na década de 1930 e a sua política de expansão, chamada de Marcha para o Oeste.

O governo Vargas realizou diversas atividades no atual Estado de Rondônia, visando a sua integração com o centro do país e, também, a defesa do território. Para Valdir Aparecido de Souza, esse governo “considerava a ferrovia estratégica para o controle da fronteira, no extremo oeste. Ela era a única via de comunicação entre as regiões do noroeste do Mato Grosso e do oriente boliviano com o Rio Amazonas e a capital federal” (SOUZA, 2011, p. 11). Ou seja, ela tinha uma função militar e ao mesmo tempo logística para a região.

Visando a consolidação do Estado brasileiro nessa parte do país, o governo Vargas nacionalizou a Estrada de Ferro Madeira-Mamoré e nomeou um interventor federal para administrá-la e também todo o território que a circundava. A ferrovia passou a ser “o embrião do Estado Nacional na região” e, ao mesmo tempo, a sua nacionalização foi o “evento” fundador da “memória local”. A partir dessa política, começou-se a traçar a estratégia para desmembrar essa parte territorial dos Estados de Mato Grosso e Amazonas e em 1943 criou-se o Território Federal do Guaporé (SOUZA, 2011, p. 11).

Se Rondon havia criado uma mínima infraestrutura para a chegada de migrantes (e do capital) na outra ponta do território, necessário se fazia criá-la no principal centro do poder político e historicamente do poder econômico. Para isso, o diretor da ferrovia passou a implementar “contingentes militares de fronteira acompanhados de colônias em pontos estratégicos da região” (SOUZA, 2011, p. 11). Ou seja, iniciou-se um processo de “colonização” às margens da ferrovia e no vale do Madeira, visando fixar a população na região. Para o professor Valdir Aparecido, “esta medida do Diretor da Ferrovia visava a criar preventivamente infraestrutura para antecipar o movimento e possibilitar o surgimento de uma “povoação” e consequente ampliação da produção agrícola e “ocupação” de fato” (SOUZA, 2011, p. 12).

Ainda na primeira metade desse século, importantes alterações de ordem econômica trouxera, mais uma vez, protagonismo para o atual Estado de Rondônia. Com a queda dos preços da borracha no mercado internacional, os seringueiros que viviam no sul do vale amazônica, passaram a buscar novas formas de renda. A Segunda Guerra Mundial trouxe uma “sobrevida” a produção de borracha, devido a conquista japonesa aos locais de produção da goma na Ásia. Dessa forma, necessitando continuar sua produção automobilística, os estadunidenses recorreram, mais uma vez, a produção do látex amazônico (SOUZA, 2011). Porém, fora uma efêmera miragem. Não durou mais do que cinco anos essa produção. Os seringais voltaram a serem esvaziados e os seringueiros a buscarem outras formas de sobrevivência.

Muitos desses trabalhadores passaram a ganhar a vida com a extração de vegetais da floresta. Um retorno a extração dos Drogas do Sertão. Porém, ao interiorizarem, começaram a encontrar minerais de grande valor comercial, o ouro, em quantidade módicas, mas principalmente a cassiterita.

Esse mineral foi o responsável por um novo e intenso fluxo migratório para a região. A importância dessa extração é bem elucidada pelo professor Valdir:

Ao se alastrar a notícia do minério [cassiterita] pela região do Amazonas e Mato Grosso e ao se dar continuidade aos trabalhos de abertura da BR-29 uma onda de garimpeiros invadiu Rondônia e a produção teve um grande aumento. O governo, por meio do Departamento Nacional de Pesquisas Minerais (DNPM) em Rondônia, fez o seu levantamento da área e criou a Província Estanífera de Rondônia, tão grande era o seu potencial (SOUZA, 2011, p. 16).

O novo “achado”, mais uma vez, fez os olhos de trabalhadores, mas também do grande capital, voltarem-se para a região. Se a migração intensificou, a presença da estrutura do mercado financeiro e do Estado também. A criação da “Província Estanífera de Rondônia”, demarca a presença do Estado e sua busca em regulamentar essa atividade mineradora. Porém, em detrimento do trabalho dos garimpeiros. Com o Golpe Militar de 1964, a situação destes trabalhadores ficou cada vez mais complicada, pois o garimpo de aluvião foi proibido, sendo permitido apenas a atividade das empresas que receberam a concessão para exploração das minas (SOUZA; PESSOA, 2010).

Este momento representou a mudança da estratégia do Estado para com essa região. Até então, visto como estratégica para consolidação territorial, logística e para a extração de riquezas que aí encontravam (borracha, ouro, cassiterita, drogas do sertão), com o maior e melhor reconhecimento da região, a chegada da comunicação (com as linhas telegráficas e com a Estrada de Ferro) e o início do traçado de uma rodovia ligando essas terras à principal cidade do centro do país à época, Cuiabá, um projeto de colonização e ocupação foi implementado, principalmente com a chegada dos Militares ao poder.

O período “da exploração da cassiterita em Rondônia foi, certamente, o que mais representou a entrega das riquezas para grupos internacionais. Com as riquezas minerais foram, também, as terras entregues” (SOUZA; PESSÔA, 2010, p. 156-157). Essas empresas não reduziram suas atividades a extração mineral, passaram a também ocupar terras e a especularem, aguardando a chegada da fronteira agrícola, para utilizarem-nas no agronegócio ou vendê-las com altas taxas de lucros.

Baseando-se em um discurso que era, ao mesmo tempo, nacionalista e capitalista, os militares começaram a propagandear a necessidade de ocupação das terras da região amazônica, por serem terras “vazias”, utilizavam-se de jargões como “integrar para não entregar”, “Terras sem homens para homens sem terra” (SOUZA, 2011, p. 18) para justificarem a necessidade da exploração e conquista desse território, neste momento, já convertido a Território Federal de Rondônia.

Para o professor Valdir Aparecido de Souza, essa foi uma estratégia discursiva utilizada pelos militares, neste momento comandados pelo Presidente Médici, para agradar os diferentes agentes econômicos, políticos e sociais que estavam diretamente relacionados e preocupados com as terras rondonienses:

O discurso de Garrastazu Médici sintetizado no chavão “Terra sem homens para homens sem terra” cumpria várias estratégias internas dos militares, desde: o domínio político, rearranjo do capital interno e ampliação forçada de mercado, garantia dos recursos naturais estratégicos e ainda o fortalecimento de suas alianças políticas. Neste sentido, os militares estimularam tanto o grande empresariado com isenção de impostos e financiamento a fundo perdido, como os excluídos com a promessa de um pedaço de terra (SOUZA, 2011, p. 18).

Essa foi uma maneira encontrada pelo governo ditatorial dos militares para manterem apoio a continuidade da ditadura, e ao mesmo tempo, realizar um rearranjo social-político-econômico, integrando a região norte com o centro-sul e desenvolvendo ali um mercado produtor, consumidor e também de mão-de-obra barata. Essa estratégia fortalecia a união de setores do capitalismo com a política dos militares. E, também, garantia para estes um grande capital político com aqueles que foram expulsos de suas terras no centro-sul do país e “ganhavam” pedaços de terras no “novo eldorado” brasileiro: Rondônia.

De um lado garantia a permanência dos latifúndios e obtinha o apoio dos setores mais arcaicos da economia, de outro, desenvolvia a indústria de bens duráveis voltada ao campo e sua revolução verde, concedia isenção para os empresários investirem seus lucros na Amazônia, saneava as grandes cidades dos excluídos da terra e por fim ainda amanhava o voto destes marginalizados transformados em clientela política em Rondônia. O “estoque de terra” de Rondônia permitia aos militares implantar uma modernização conservadora, distribuir terras e ao mesmo tempo não executar uma reforma agrária (SOUZA, 2011, p. 18-19).

Foi nesse cenário que começaram a implementar diversos “Projetos Integrados de Colonização” que tinha como intuito criar diversas colônias de migrantes em Rondônia, visando a ocupação e exploração agrícola. Essa política gerou uma “grande onda migratória do nordeste, sudeste e sul do país para a região amazônica, abrindo espaço para a capitalização do campo nestas regiões de expulsão populacional” (ALCÂNTARA, 2013, p. 59).

A população migrante chegava às terras rondonienses e ali não havia nenhum tipo de infraestrutura para recebê-los. Ficavam entregues as epidêmicas doenças tropicais e a escassez alimentícia. Fora isso, ainda tinha que trabalhar arduamente para “abrir” a floresta, para dessa forma, garantir o seu “pedaço” de terra.

Em 1981 o Deputado Federal Jerônimo Santana, do antigo MDB, denunciava a situação desses migrantes rondonienses e as dificuldades encontradas por estes para permanecerem em suas terras, fora a ausência do Estado:

Elementos encarregados de administrar empreendimentos de colonização na Amazônia, além de despreparados, são desconhecidos da região, e da situação dos colonos migrantes; não sabem lidar com os agricultores, tratando-os a pontapés como se fossem animais; abusam, humilham e ameaçam os que procuram as sedes dos Projetos e, via de regra, o sistema de trabalho é policialesco, considerando os colonos como um bando de marginais. Sem qualquer sensibilidade humana e mal remunerados, são tentados muitas vezes a enveredar pelos caminhos da corrupção, em prejuízo da comunidade, que tudo suporta atônita e pacientemente (SANTANA, 1981, p. 97).

Esse discurso do parlamentar apresenta as dificuldades encontradas pelos sujeitos que eram expulsos de suas terras, quando as tinha, ou que não possuía inserção no mercado de trabalho no centro-sul do país, quando migravam para a região amazônica. Fora o discurso dos militares, que criaram uma propaganda de um “novo eldorado” para a região, a realidade era completamente diferente e, em geral, mais próximas de pesadelos do que sonhos.

Por mais desastroso e apocalíptico que fosse o cenário dos migrantes em terras rondonienses, a sanha por ter acesso à terra e a uma nova (e farta) vida levou a uma grande quantidade de pessoas a migrarem para a região amazônica. O crescimento da população em Rondônia nesse período foi “vertiginoso”, segundo o professor Valdir Aparecido de Souza (2011). E o mais interessante era que nos dados oficiais do governo militar, não eram computadas as populações originárias, tais como os “ribeirinhos, castanheiros, seringueiros e povos indígenas” (SOUZA, 2011, p. 22).

Como temos reiterado nesse texto, mais uma vez propaga-se o discurso de um “vazio demográfico” na região, para que mais e mais pessoas encaminham-se para a região. Como verificamos, esse foi um discurso constante e a documentação e historiografia deixa claro tal dimensão histórica de projetos e mais projetos, discursos e mais discursos que buscam a dominação de quem aí estava e a expropriação de suas terras, escravização e até mesmo, morte daqueles que não deveriam ser “contados”:

A máxima popular da “Terra sem homens” estava baseada numa ideia se não enganosa, ao menos ingênua, de uma suposta oferta abundante de áreas “livres”, uma vez que grande parte dessas terras estava ocupada de fato, mas não de direito, por populações tradicionais de indígenas, seringueiros, castanheiros, ribeirinhos e pescadores. (...) A ideologia do “vazio demográfico” não passava de retórica do poder militar por meio do seu braço de ferro no Território, o INCRA (...) (SOUZA, 2011, p. 22).

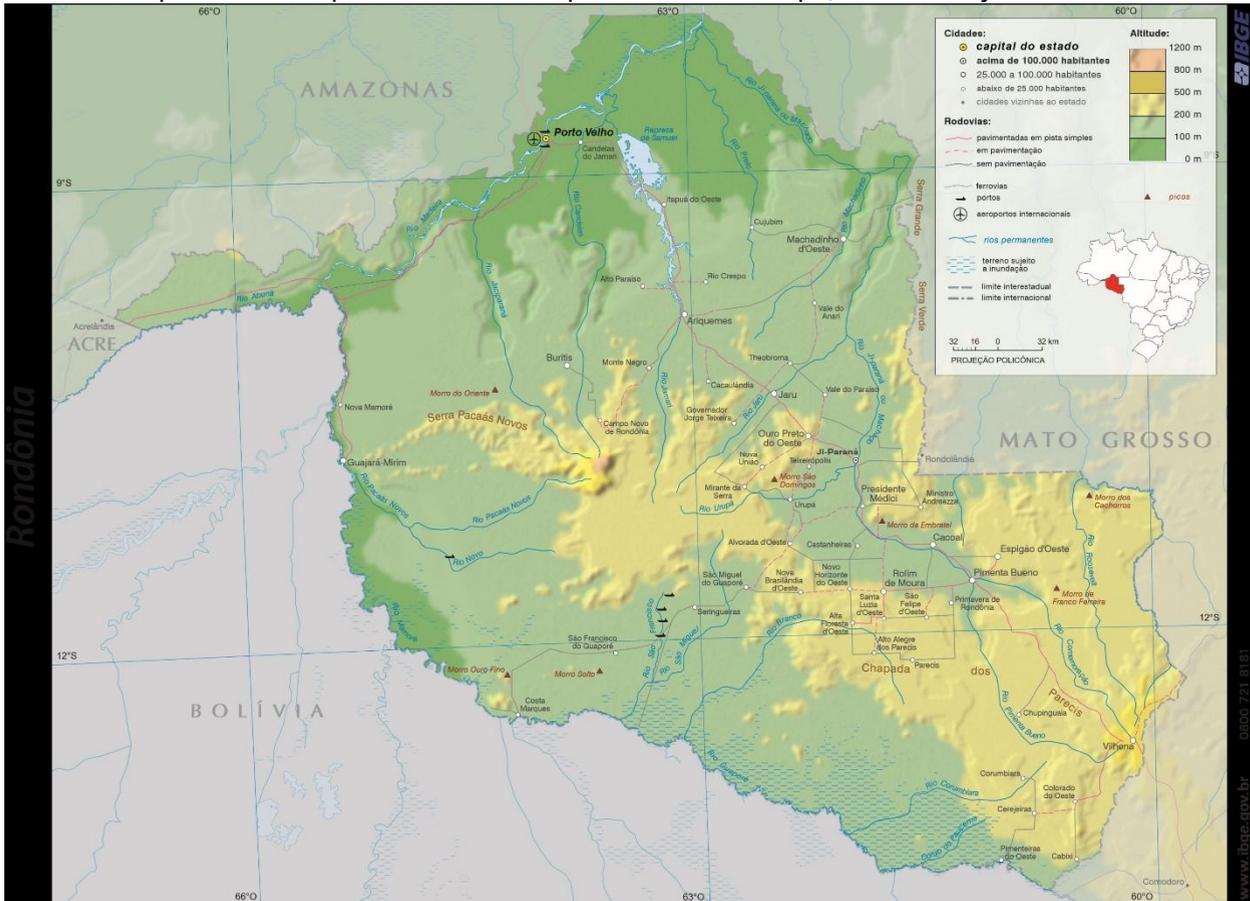
A retórica militar, como diz o professor Valdir, não ficou apenas no plano do discurso, ela entrou em ação com a chegada dessa massa de migrantes, e a expulsão dos que ali viviam. Esse é um dos motivos nos quais assistimos de tempos em tempos, massacres envolvendo aqueles que chegaram e se apropriaram das terras (principalmente os que chegaram com o aporte do capital financeiro) e os que, ainda hoje, resistem a manter-se em seu território originário.

Interessante, também, é que grande parte dessas populações que são “esquecidas” pelos militares, principalmente os seringueiros, castanheiros, ribeirinhos e pescadores, são oriundos de migrações anteriores,

advindos de várias partes da região nordeste, norte e até mesmo do centro do país. Estes também vieram atraídos por propagandas e discursos de que, por aqui, existia um “vazio demográfico” e era uma terra de grande potencial.

Retornando a discussão da dinâmica econômica e da ocupação do território de Rondônia, é importante ressaltar que discursos de “vazios demográficos” e de projetos que visam o “progresso” da região, ainda fazem parte da propaganda política e dos grupos econômicos da região. A construção de hidrelétricas no vale do Madeira, por exemplo, gerou uma nova onda migratória e novos discursos da chegada do progresso e do crescimento econômico na região. Passados alguns anos pós construção dessas usinas, o que verificamos é uma nova decadência econômica no Estado e uma massa de trabalhadores sem trabalho, sem terra e sem teto.

Ainda há grandes “sonhos” por parte dos migrantes, que ainda hoje, chegam no Estado de Rondônia e outros tantos esperam pelo seu sonhado pedaço de terra. Ao verificarmos um mapa atual do território rondoniense, percebemos a quantidade de municípios e a efetiva “ocupação”, tão desejada há séculos:



FONTE: IBGE, Mapas: Rondônia, 2017.

Podemos observar no mapa, que além da BR-364, que corta de norte a sul o Estado (Vilhena a Porto Velho), outras tantas rodovias foram construídas. Junto delas diversas cidades foram surgindo. Interessante que as regiões que historicamente foram de suma importância para a região são as menos povoadas, estamos nos referindo aos vales do Guaporé-Mamoré-Madeira. Na região deste último temos duas grandes cidades: a capital Porto Velho e Guajará-Mirim, mas as demais cidades de médio porte e de grande importância econômica do estado, estão distribuídas no eixo da BR-364. Nesses espaços, verificamos a predominância, cada vez maior dos grupos econômicos. Em partes do Estado há uma predominância da produção animal, com a instalação de diversos frigoríficos e na parte fronteira com o Estado de Mato Grosso, a chegada recente da produção da soja.

Esse novo “ciclo” econômico capitaliza cada vez mais a terra, concentrando-a na mão de poucos grupos e/ou elite econômica, expropriando mais e mais os que há décadas e séculos já eram expropriados de suas propriedades: nativos, ribeirinhos, quilombolas, seringueiros, etc. E agora, aqueles migrantes que chegaram na década de 1970/1980, também estão sendo vítimas desse processo de acúmulo e concentração de terras. Mais uma vez a história se “repete” por aqui.

Podemos observar no mapa, que além da BR-364, que corta de norte a sul o Estado (Vilhena a Porto Velho), outras tantas rodovias foram construídas. Junto delas diversas cidades foram surgindo. Interessante que as regiões que historicamente foram de suma importância para a região são as menos povoadas, estamos nos referindo aos vales do Guaporé-Mamoré-Madeira. Na região deste último temos duas grandes cidades: a capital Porto Velho e Guajará-Mirim, mas as demais cidades de médio porte e de grande importância econômica do estado, estão distribuídas no eixo da BR-364. Nesses espaços, verificamos a predominância, cada vez maior dos grupos econômicos. Em partes do Estado há uma predominância da produção animal, com a instalação de diversos frigoríficos e na parte fronteira com o Estado de Mato Grosso, a chegada recente da produção da soja.

Esse novo “ciclo” econômico capitaliza cada vez mais a terra, concentrando-a na mão de poucos grupos e/ou elite econômica, expropriando mais e mais os que há décadas e séculos já eram expropriados de suas propriedades: nativos, ribeirinhos, quilombolas, seringueiros, etc. E agora, aqueles migrantes que chegaram na década de 1970/1980, também estão sendo vítimas desse processo de acúmulo e concentração de terras. Mais uma vez a história se “repete” por aqui.

Considerações Finais

Ao final dessa rápida e simples contextualização sobre a ocupação e “colonização” das terras que hoje formam o Estado de Rondônia, podemos concluir que a primeira citação do texto tem sua relevância: a história da ocupação dessas terras é a história da constante expropriação dos que aí viviam/vivem, sua consequente exploração e a estruturação e cada vez maior concentração do capital na mão de uma elite econômica, representada por grupos locais, nacionais e internacionais.

Historicamente verificamos a importância dessa região cercada pelos rios Guaporé, Mamoré, Madeira e seus afluentes. Antes da chegada dos europeus, essa região era de suma importância para as populações nativas. Depois, da conquista lusitana, esses rios foram estratégicos para a delimitação fronteira para garantir a posse desse território aos portugueses. Além disso, possuía uma grande importância logística, para escoar o ouro advindo das minas mato-grossenses e para aí levar mantimentos também.

Durante o período imperial, pós independência, essa região dos vales dos rios continuou com sua importância nas questões logísticas e de defesa do território, principalmente durante o período áureo da extração da borracha. Foi essa região, também, grande responsável pela produção alimentícia dos seringueiros.

A decadência da produção da borracha veio junto com a construção da “faraônica” construção da Estrada de Ferro Madeira Mamoré, que tinha como principal função levar/trazer mercadorias na região encachoeirada do rio Madeira. A queda da produção do látex amazônico, levou a migração interna dos antigos trabalhadores dessas reservas a procurarem outras formas de sobrevivência, e no interior, encontraram ouro e cassiterita, abrindo um novo “ciclo econômico” para a região.

Esse momento demarca a entrada do Estado e dos agentes econômicos interessados, não somente na extração desse mineral, mas também, na delimitação e demarcações de terras. Amparados pelos conhecimentos topográficos e da população local, da interligação da comunicação da região com o centro do país, através das instalações telegráficas realizadas pela Comissão Rondon, e também pela abertura da BR-29, posteriormente chamada de BR-364, a elite econômica do centro-sul somada a oligarquia local, começaram a realizar a ocupação sistemática das terras do estado.

Com o golpe militar de 1964 e a expansão da indústria agrícola no centro-sul do país, a necessidade de deslocar a população sem trabalho e renda nessa parte e também no nordeste do país, somadas as necessidades de mão-de-obra abundante e barata das elites econômicas e política que dominavam o Território Federal de

Rondônia, levaram a uma proposta de “reforma agrária” dos militares, em que na verdade tinha como objetivo garantir esses interesses dos principais grupos financeiros e econômicos do país.

Por fim, podemos afirmar que a história do território que hoje chamamos de Estado de Rondônia, é a história de migrações, circulações, expropriações, mortes e discursos de prosperidade, progresso e futuro, que nunca chegaram para grande parte da população rondoniense. Vejamos os próximos capítulos dessa novela chamada Rondônia.

Referências

Fontes e documentos:

CRESPO, Miguel Blanco. [Plano da região do Rio Itenes ou Guaporé e seus afluentes: com a situação da fortaleza de Nossa Senhora da Conceição dos Portugueses e a situação do destacamento de forças espanholas chefiada por A. Alonso Berdugo e Cor. Dr. Amº Aymerich Tete Cor. Dn. Ant. Pasqual...]. [S.l.: s.n.], 1767. 1 mapa ms., col., desenho a nanquim, 33 x 47,5. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_cartografia/cart325613.htm>. Acesso em: 26 jun. 2017. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_cartografia/cart325613.jpg>. Acesso em: 26 jun. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapas: Rondônia. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/produtos_educacionais/atlas_educacionais/atlas_geografico_escolar/mapas_do_brasil/mapas_estaduais/fisico/rondonia.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2017.

Revista VEJA. São Paulo, edição 78, ano 3, 4 mar. 1978

SERRA, Ricardo Franco de Almeida. Mappa geographico da capitania de Matto Grosso : formado no anno de 1802 por ordem do Ilm. Exmo. Snr. Caetano Pinto de Miranda Monte Negro, governador e Cap.m ge.ral da m.ma Capitania. [S.l.: s.n.], 1852. 1 mapa, 140,5 x 186cm. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_cartografia/cart177682/cart177682.jpg>. Acesso em: 26 jun. 2017. Disponível em: <http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_cartografia/cart177682/cart177682.html>. Acesso em: 26 jun. 2017.

Bibliografia:

ALCÂNTARA, Mauro Henrique Miranda de. Os sujeitos, a fronteira e a história: a (re)ocupação de Colorado do Oeste. Revista REDI. Porto Velho-RO, Ano 1, n. 1, p. 54-65.

ELIAS, Nobert. Escritos & ensaios: Estado, processo, opinião pública. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

NORA, Pierre. Entre memória e história: a problemática dos lugares. In: Projeto História. Revista do Programa de Pós-Graduação em História da PUC-SP. São Paulo, 1993. P. 07-29.

OLIVEIRA, João Pacheco de.; FREIRE, Carlos Augusto da Rocha. A Presença Indígena na Formação do Brasil. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade; LACED/Museu Nacional, 2006.

PORTAL BRASIL. Censo de 1872 é disponibilizado ao público, 2014. Disponível em: < Censo de 1872 é disponibilizado ao público>. Acesso em: 28 jun. de 2017.

RONDON, Cândido. In: CASER, Arthur Torres; SÁ, Dominichi Miranda de. O medo do sertão: a malária e a Comissão Rondon (1907-1915). História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, abr.-

jun. 2011, p. 471-497.

RÜSEN, Jörn. ¿Qué es la cultura histórica?: Reflexiones sobre una nueva manera de abordar la historia. [Unpublished Spanish version of the German original text in K. Füssmann, H.T. Grütter and J. Rüsen, eds. (1994). *Historische Faszination. Geschichtskultur heute*. Keulen, Weimar and Wenen: Böhlau, pp. 3-26], 2009. Disponível em: http://www.culturahistorica.es/ruesen/cultura_historica.pdf . Acesso em 27 mai. 2011.

SANTANA, Jerônimo. *Combatendo a grilagem na Amazônia e defendendo os colonos e posseiros de Rondônia*. Brasília, DF: Centro de Documentação e Informação da Câmara dos Deputados, 1981.

SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira; PESSÔA, Vera Lúcia. O processo de formação do território rondoniense revisitado: da colônia ao golpe de 1964. *ACTA Geográfica*. Boa Vista, v. 4, n. 8, p. 143-160, jul./dez. de 2010.

SOUZA, Valdir Aparecido de. *Rondônia, uma memória em disputa*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências e Letras de Assis – Universidade Estadual Paulista. 2011.

VERGARA, Moema de Rezende. *A Exploração dos rios Amazonas e Madeira no Império por Franz Keller-Leuzinger: imprensa e nação*. *Almanack*. Guarulhos, n. 06, p. 81-94. 2º semestre de 2013.

Capítulo 3

Análise integrada das paisagens do estado de Rondônia

Marcelo Eduardo Dantas
Edgar Shinzato
Amílcar Adamy
Wenceslau Geraldes Teixeira
José Francisco Lumbreras

ANÁLISE INTEGRADA DAS PAISAGENS DO ESTADO DE RONDÔNIA

Introdução

A Geografia Física do Estado de Rondônia caracteriza-se por um extenso domínio de terrenos de cotas modestas, em grande parte, embasados por rochas metamórficas, ígneas e sedimentares de diversas idades, resultantes de longos e elaborados períodos de aplainamento generalizado do relevo regional do Estado. Estas vastas superfícies estão, invariavelmente, posicionadas em cotas entre 100 e 300 metros de altitude. Entretanto, ressalta-se, de forma disseminada ao longo do Estado de Rondônia, um conjunto de terrenos dissecados em relevos residuais (destacando-se a Chapada dos Pacaás Novos, com altitudes que superam 1.000 metros e a Chapada dos Parecis, sustentando cotas em torno de 600 metros). Destacam-se ainda as extensas zonas deposicionais localizadas nos dois eixos de drenagem principais no Estado: o vale do rio Madeira (em especial, a jusante de Porto Velho) e o amplo vale do rio Guaporé, este resultante de uma espaiada sedimentação quaternária na Bacia do Guaporé (Dantas & Adamy, 2010).

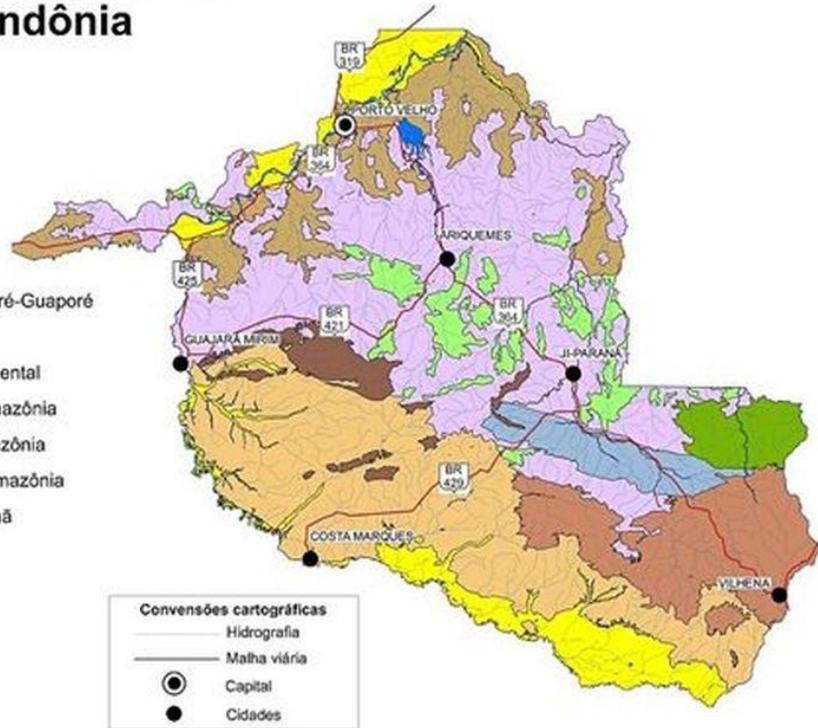
A despeito de toda esta Geodiversidade, o Estado está praticamente todo enquadrado no Domínio Morfoclimático das Terras Baixas Equatoriais da Amazônia, segundo Ab'Saber (1969). Apenas o extremo sudeste do Estado, mais especificamente nas imediações da cidade Vilhena, surge, no seu limite extremo sudeste, o Domínio Morfoclimático dos Chapadões Semi-Úmidos recobertos por Cerrados. Devido ao clima quente e úmido, desenvolvem-se, em geral, solos muito espessos e lixiviados, com baixa fertilidade natural, em ambiente de intenso intemperismo químico. Não obstante, são de grande relevância a ocorrência de solos de boa fertilidade natural, estes diretamente associados à decomposição química de rochas máficas.

Para um melhor entendimento de sua geodiversidade, o território rondoniense foi compartimentado em nove domínios geomorfológicos: Planície Fluvial do Rio Madeira – Mamoré - Guaporé, Depressão do Rio Guaporé, Tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental, Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia, Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia, Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia, Planaltos dos rios Roosevelt – Aripuanã, Depressão de Pimenta Bueno e Planaltos e Chapadas dos Parecis (Figura 1). (Dantas & Adamy, 2010).

Domínios Geomorfológicos do Estado de Rondônia

Legenda

- Planície fluvial do rio Madeira-Mamoré-Guaporé
- Depressão do rio Guaporé
- Tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental
- Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia
- Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia
- Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia
- Planalto dos rios Roosevelt - Aripuanã
- Depressão de Pimenta Bueno
- Planalto e Chapada dos Parecis



0 40 80 160 240 320
Kilometers

Figura 1. Domínios Geomorfológicos propostos para o Estado de Rondônia.

Gênese das Paisagens Geomorfológicas

No Estado de Rondônia, destacam-se os seguintes padrões geomorfológicos principais: as planícies de inundação, as baixadas flúvio-lacustres e os terraços fluviais das várzeas dos rios Madeira-Mamoré-Guaporé; os tabuleiros de terra firme, sustentados por coberturas Neógenas, em parte laterizadas; as superfícies de aplainamento sobre o embasamento Pré-Cambriano; e os planaltos e serras modelados em coberturas plataformais ou litologias mais resistentes à erosão. Estes ambientes estão submetidos a um regime climático quente e úmido, com formação de solos profundos e quimicamente pobres, que permitem a formação de paisagens, em geral, monótonas, recobertas em quase sua totalidade pela vegetação florestal.

Thomas (1994) destaca a importância do intemperismo químico na evolução do modelado do relevo em regiões tropicais úmidas, onde podem ser registrados perfis de alteração com espessuras superiores a 50 metros (COSTA, 1991). Assim sendo, podemos sugerir um predomínio de processos de etchplanação (BÜDEL, 1982) durante a vigência de climas úmidos na Amazônia. Neste sentido, os processos de etchplanação teriam, também, um importante papel na evolução do relevo regional. Em adendo ao modelo de etchplanação, ocorrem em Rondônia solos constituídos de areias lixiviadas com drenagem imperfeita. Estas áreas ocorrem em depressões nos interflúvios e apresentam mantos de alteração in situ com uma complexa evolução pedológica e geoquímica, originando por vezes Espodosolos recobertos, em geral, por vegetação gramíneo-arbustiva ou de campinarana.

Tal processo prolongado de intemperismo químico sob climas equatoriais úmidos a superúmidos, que oscilaram entre o quente úmido e o quente e semiúmido no decorrer do Neógeno, produziram solos muito desenvolvidos, com a dominância marcante de Latossolos e Argissolos por amplas áreas do Estado de Rondônia (IBGE / EMBRAPA, 2001). Na paisagem geomorfológica, estes solos estão demarcados por baixos platôs lateríticos que estão ressaltados por volta de 30 a 80 metros acima das superfícies aplainadas devido à

erosão diferencial. As crostas ferruginosas, muito resistentes à erosão, formam cornijas que sustentam o topo desses baixos platôs.

Absy & Van Der Hammen (1976) documentaram, a partir de análise palinológica, um paleoclima semiúmido durante o último período glacial em Rondônia com o franco domínio da vegetação de cerrado numa área atualmente ocupada por floresta amazônica. Melo et al. (1978) identificaram diversos redutos de cerrados (especialmente sobre solos arenosos) em meio ao domínio florestal, atestando assim, os processos de avanços e recuos dos biomas savânico e amazônico decorrentes das variações paleoclimáticas ocorridas no Quaternário (Ab'Saber, 1982; Latrubesse & Ramonell, 1994).

Geossistemas do Estado de Rondônia

A partir de uma breve avaliação sobre a origem e a evolução das paisagens do Estado de Rondônia, assim como da proposta de compartimentação do meio físico desenvolvida por Dantas & Adamy (2010), é possível promover uma análise dos geossistemas mais relevantes, que serão descritos, a seguir:

Planície Fluvial dos rios Madeira – Mamoré – Guaporé

Este domínio é exclusivamente representado por planícies fluviais de inundação, diques marginais, terraços fluviais e planícies fluviolacustres de decantação, por vezes, alcançando diversos quilômetros de largura, ao longo sistema fluvial Madeira-Mamoré-Guaporé (Figura 2). As planícies e os terraços fluviais consistem nas únicas zonas deposicionais ativas em Rondônia (Dantas & Adamy, 2010). A maior parte do Estado é constituída por terras baixas, porém bem drenadas, sendo caracterizadas como uma vasta depressão (Depressão Amazônica – Ross, 1985), sendo constituída tanto pelos tabuleiros e antigos terraços das formações Jaci-Paraná e Rio Madeira, quanto pelas superfícies aplainadas esculpidas sobre o Escudo Sul-Amazônico.

Por fim, a vasta planície fluviolacustre do Vale do Guaporé (denominada pelo IBGE - 1995, como as Planícies e Pantanais do rio Guaporé) (Figura 3), representa uma extensa zona de acumulação, que se estende extraordinariamente pelo território boliviano, sendo reconhecida como uma zona de subsidência tectônica associada à orogenia da Cadeia Andina (Bacia de Retro-Arco). Ou seja, a Bacia Sedimentar do Guaporé representa uma zona de abatimento crustal que repercute intensamente no modelado do relevo rondoniense durante o Cenozoico (Souza Filho et al., 1999).

Todos estes terrenos apresentam um amplo domínio de solos hidromórficos, muito mal drenados, tanto nas planícies fluviais dos rios Madeira e Mamoré (predomínio de Neossolos Flúvicos, Gleissolos e, subordinadamente, Plintossolos), quanto na planície fluviolacustre do rio Guaporé (predomínio de Plintossolos e Gleissolos e, subordinadamente, Planossolos e Neossolos Quartzarênicos hidromórficos) (IBGE / EMBRAPA, 2001), como é o caso dos perfis RO-14 (Latosolo Amarelo Distrófico plintossólico) e RO-15 (Plintossolo Háplico Ácrico gleissólico petroplintico húmico).

Os rios amazônicos, tradicionalmente, representaram os vetores de interiorização da ocupação humana e suas várzeas representam algumas das melhores terras para agricultura. Entretanto, os níveis de base locais do rio Madeira, situados a montante de Porto Velho, representaram um histórico entrave à ocupação do Vale do Guaporé e o intercâmbio com a Amazônia Boliviana. A construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, interligando Porto Velho e Guajará-Mirim, representou um heróico e trágico esforço de integração regional. A ocupação urbana é impraticável nas planícies, mas possível nos terraços e tabuleiros adjacentes, pois consistem em superfícies acima do nível da cota das cheias periódicas. Acima das barrancas do rio e a salvo das cheias, foi instalado o núcleo urbano de Porto Velho, capital do Estado. Um grave problema decorre de severos fenômenos de erosão fluvial (desbarrancamentos), denominados de terras caídas que podem promover a destruição de trechos da malha urbana de algumas vilas ribeirinhas (Figura 4).

Cidades como Porto Velho, Nova Mamoré (antiga Vila Murinho), Guajará-Mirim, Costa Marques e Pimenteiras do Oeste consistem de antigos núcleos de povoamento que se estabeleceram e se desenvolveram a partir da navegação fluvial, da agricultura de várzea nas planícies fluviais e da ocupação de barrancas mais elevadas em terraços e tabuleiros, por onde foram implantados os sítios urbanos.



Figura 2. Planície fluvial meandrante do rio Guaporé na fronteira Brasil- Bolívia. Local: Próximo a Fazenda Pau d'Óleo. Fonte: SETUR/RO.



Figura 3. Planície fluviolacustre da Bacia Sedimentar do rio Guaporé em terrenos prolongadamente inundados. Local: Próximo a Vila Rolim de Moura. Fonte: SETUR/RO.



Figura 4. Desbarrancamento de talude do terraço fluvial do rio Madeira junto ao núcleo urbano da Vila Calama. Risco geológico associado a processos de erosão fluvial (fenômeno de “terras caídas”). Situa-se próximo a confluência do rio Madeira com o rio Ji-Paraná ou Machado.

Depressão do Rio Guaporé

A Depressão do Rio Guaporé é constituída por superfícies de aplainamento situadas no interior de uma vasta superfície rebaixada por subsidência tectônica e apresentam cotas que variam entre 150 e 250 metros e apresenta-se, em parte, entulhada por uma sedimentação fluvio-lacustre moderna. Este domínio é representado por extensas superfícies aplainadas levemente dissecadas e vastos tabuleiros de baixa amplitude de relevo (invariavelmente inferiores a 30 metros) sulcados por rios meândricos de padrão predominantemente dendrítico numa rede de canais de baixa densidade de drenagem (Dantas & Adamy, 2010).

O contato entre o planalto dos Parecis e a depressão do Guaporé demonstra o intenso recuo das superfícies tabulares, marcadas por escarpas abruptas ou degradadas, evidenciando um nítido controle tectônico do Vale do Guaporé, caracterizado pela subsidência deste vale em relação às zonas planálticas adjacentes (Figura 5).

A ocorrência de superfícies pedimentares e de leques aluviais no sopé dos escarpamentos, assim como os vestígios de ambientes deltaicos e lacustres representam formas de relevo reliquias dentro de uma imensa planura aluvial, atingindo até 60 km de largura, em parte inundada durante toda a estação chuvosa, comandada pelo regime fluvial do rio Guaporé e de seus tributários principais. Emergem desta planície, sustentadas por litologias mais resistentes à erosão, diversos tipos de relevos residuais, tais como cristas isoladas e inselbergs. Destaca-se, nesse contexto, o maciço intrusivo básico da serra do Colorado.

Sobre esses terrenos, desenvolvem-se solos espessos e de baixa fertilidade natural, sendo bem a imperfeitamente drenados, com predomínio de Latossolos Amarelos Distróficos e Neossolos Quartzarênicos hidromórficos e, subordinadamente, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Os relevos residuais que pontilham a Depressão do Guaporé apresentam, invariavelmente, solos rasos: Neossolos Litólicos e Afloramentos de Rocha (IBGE / EMBRAPA, 2001).



Figura 5. Visão regional da Depressão do Guaporé a partir de um morro isolado, que se caracteriza como remanescente do planalto dos Parecis. Local: Estrada Colorado do Oeste – Cabixi.

No alto vale do rio Guaporé, ocorre ainda, de forma restrita (nos arredores de Colorado do Oeste, Cerejeiras, Corumbiara e Cabixi), padrões de relevo de colinas dissecadas e morros sustentados por rochas máficas e ultramáficas. Estas litologias, na sua maioria, abundantes em minerais ferro-magnesianos, geram solos de boa fertilidade natural e avermelhados, tais como os Argissolos Vermelhos Eutróficos, os Luvisolos Crômicos e os Chernossolos Argilúvicos (Figura 6). Nestas áreas encontram-se os perfis RO-06 (Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico luvissólico), RO-07 (Planossolo Háplico Distrófico gleissólico) e RO-08 (Argissolo Vermelho Eutrófico abrupto petroplântico).

A Depressão do Guaporé representa uma região muito esparsamente ocupada, atravessadas por poucas rodovias que interligam o planalto às cidades de Costa Marques e Pimenteiras do Oeste. As atividades econômicas restringem-se a uma pecuária extensiva em meio a extensas áreas de preservação ambiental, em especial, nas áreas embrejadas da planície fluviolacustre do Guaporé. Todavia, o alto vale do Guaporé, em especial, nas cercanias de Corumbiara, Cerejeiras e Pimenteiras do Oeste, experimenta, nos últimos anos, o avanço da fronteira agrícola com a devastação, em larga escala, do cerrado e da floresta amazônica e o plantio de extensas áreas de soja e milho.



Figura 6. Relevo dissecado em colinas e morros no alto vale do Guaporé. Ocorrência de solos com boa fertilidade natural provenientes do intemperismo de rochas máficas e ultramáficas. Área de recente expansão da fronteira agrícola com a criação de gado. Local: Estrada Vilhena – Colorado do Oeste.

Tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental

Os Tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental ocupam o norte do Estado de Rondônia e consiste num prolongamento, a sul, de um extenso domínio geomorfológico mapeado no Estado de Amazonas. É exclusivamente representado por extensos tabuleiros de baixa amplitude de relevo (invariavelmente inferiores a 30 metros), estando frequentemente recobertas por coberturas detrítico-lateríticas parcialmente desnudadas, gerando baixos platôs lateríticos (Figura 7). Este conjunto de tabuleiros encontra-se sulcado por rios meândricos de padrão predominantemente dendrítico, compreendendo os baixos cursos dos rios Candeias, Jamari, Preto e Ji-Paraná (ou Machado) e apresentam cotas muito baixas que variam entre 90 e 120 metros (Dantas & Adamy, 2010).

Estes baixos tabuleiros caracterizam-se por superfícies planas constituídas por rochas sedimentares pouco litificadas da Formação Rio Madeira, correlacionável à Formação Içá, no Estado do Amazonas. Estes sedimentos, de idade Pleistocênica, consistem de arenitos pouco consolidados a inconsolidados, de origem fluvial, sendo que os tabuleiros tendem a ser muito pouco dissecados sobre solos arenosos. Nestes locais, desenvolve-se a Floresta Amazônica sobre solos bem e moderadamente drenados, espessos e lixiviados (Mata de Terra Firme), predominando os Latossolos Amarelos Distróficos. Ocorrem, subordinadamente, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Plintossolos Háplicos Distróficos (IBGE / EMBRAPA, 2001).

Os terrenos representados pelos tabuleiros da Amazônia Centro-Occidental estão, em grande parte, ocupados pela Floresta Amazônica preservada, excetuando-se as cercanias de Porto Velho e o trecho atravessado pela rodovia BR-364 (Porto Velho - Cuiabá) onde se desenvolve as atividades agropecuárias. A represa de Samuel situa-se no limite entre estes tabuleiros e a superfícies aplainadas do Sul da Amazônia. Dentre os principais municípios que se localizam neste domínio, destaca-se apenas a localidade de Candeias do Jamari.



Figura 7. Baixo platô sustentado por crostas lateríticas desenvolvidas sobre arenitos arcoseanos da Formação Palmeiral em meio à superfície de aplainamento regional. Local: Rodovia BR-364, entre as localidades de Jaci-Paraná e Mutum-Paraná.

Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia

As Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia constituem o mais extenso domínio geomorfológico do Estado de Rondônia estendendo-se, em larga medida, pelos Estados de Mato Grosso e Amazonas. Essas extensas áreas arrasadas por prolongados eventos de erosão generalizada, ao longo do Neógeno, conjugados com uma notável estabilidade tectônica em escala regional, apresentam cotas que variam entre 100 e 300 metros e notabilizam-se pela ocorrência de extensas áreas aplainadas, levemente entalhadas pela rede de drenagem, estando frequentemente recobertas por coberturas detrítico-lateríticas parcialmente desnudadas, gerando baixos platôs lateríticos (Dantas & Adamy, 2010). Todavia, por extensas áreas, as superfícies aplainadas são desfeitas num relevo colinoso de baixa amplitude de relevo (Figura 8), mas também exibe um grande número de feições residuais em meio às superfícies aplainadas, tais como inselbergs e pequenas cristas ou alinhamentos de morrotes baixos. Muito frequentemente, as superfícies de aplainamento e o relevo colinoso associado apresentam, na superfície, vastas áreas de blocos rochosos in situ, em especial, sobre rochas graníticas, denominados, regionalmente, de caos de blocos (Figura 9). O caos de blocos apresenta-se na paisagem como um conjunto de blocos, de dimensões decimétricas a métricas, imersos nas superfícies aplainadas com uma distribuição aleatória, sem qualquer controle do substrato rochoso. Aparentemente, o caos de blocos poderia representar um material alóctone, mas são gerados in situ, resultantes do desmonte final dos relevos residuais (Dantas & Adamy, 2005). Inselbergs, hillocks, tors e caos de blocos são elementos comuns na paisagem geomorfológica dessas superfícies de aplainamento.

As superfícies aplainadas abrangem, portanto, terrenos arrasados do Escudo Sul-Amazônico, constituídas por um embasamento ígneo-metamórfico de um cráton Pré-Brasiliano de idades Paleoproterozoica a Neoproterozoica.



Figura 8. Vasta superfície de aplainamento dissecada em colinas amplas e suaves e ocorrência esporádica de morros alinhados, mantidos por litologias mais resistentes ao intemperismo e erosão. Rodovia RO-010, entre as localidades de Migrantinópolis e Nova Brasilândia do Oeste.



Figura 9. Blocos e matações "in situ" imersos na matriz do solo, resultantes da alteração de rochas graníticas em meio ao relevo levemente ondulado das superfícies aplainadas, pontilhadas por relevos residuais, tais como morros isolados e inselbergs. Rodovia BR-364, entre as localidades de Ariquemes e Jarú.

Assim como nos tabuleiros, os solos são, em geral, espessos e moderadamente espessos e pobres, bem drenados, ocupados por mata de Terra Firme, sob clima equatorial úmido. Destaca-se, nas superfícies aplainadas, o desenvolvimento de um espesso manto de intemperismo que atinge muitas dezenas de metros de profundidade (Marmos et al., 2001). Sobre estas espessas formações superficiais, desenvolvem-se solos de baixa fertilidade natural e espessos, bem drenados, ocupados por mata de Terra Firme. Predominam Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos. Encontram-se os perfis RO-01 (Plintossolo Argilúvico Distrófico típico), RO-9 (Latossolo Amarelo Ácrico típico), RO-10 (Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico) e RO-12 (Latossolo Amarelo Distrófico típico). Ocorrem também, de forma subordinada, Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Litólicos, estes últimos, associados aos relevos residuais em litologias muito resistentes ao intemperismo. Por fim, em menor proporção, ocorrem solos profundos e moderadamente profundos e de maior fertilidade natural, frequentemente associados à decomposição química de rochas básicas, tais como os Cambissolos Eutróficos, Argissolos Vermelhos Eutróficos e Nitossolos Vermelhos Eutróficos (IBGE / EMBRAPA, 2001). Verifica-se o perfil RO-02 (Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico argissólico).

Os terrenos abrangidos pelas superfícies aplainadas do Sul da Amazônia estão, em parte, ocupados pelo avanço da fronteira agrícola, em especial, na faixa de domínio da rodovia BR-364 (Porto Velho - Cuiabá) entre as cidades de Itapuã do Oeste e Cacoal. A expansão do desmatamento e o crescimento vertiginoso das cidades e da produção agropecuária (com destaque para a pecuária de corte extensiva e as culturas de café, cacau e culturas de subsistência, como milho, arroz e feijão) aceleraram o processo de desmatamento nas últimas três décadas, em escala regional. De forma ortogonal ao principal eixo de penetração da ocupação humana, representado pela BR-364, foi implantada uma densa malha de rodovias vicinais, potencializando o avanço da fronteira agrícola para todo o Estado. Esta malha de estradas e os vetores de desmatamento associados, de fácil visualização em imagens de satélite, denominadas “espinha de peixe”, evidenciam um processo de devastação da floresta em todo o denominado “Arco do Desflorestamento” e, em particular, em Rondônia, que representa o flanco oeste deste Arco.

Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia

Os Planaltos Dissecados do Sul da Amazônia representam um relevo movimentado de agrupamentos de colinas dissecadas, morros e alinhamentos serranos isolados, apresentando vertentes declivosas e vales estreitos, com média densidade de drenagem. Este conjunto de formas de relevo demonstra um aspecto residual de um planalto profundamente erodido em meio às vastas superfícies aplainadas do Escudo Sul-Amazônico. Este conjunto de formas de relevo demonstra uma ampla dissecação e arrasamento de um planalto profundamente erodido em meio às vastas superfícies aplainadas do Escudo Sul-Amazônico e domina o cenário geomorfológico das superfícies aplainadas de Rondônia (Dantas & Adamy, 2010).

Ressaltam-se, neste contexto, vários conjuntos de topografia mais elevada, em cotas que variam entre 250 e 550 metros em meio às superfícies aplainadas. Os terrenos mais elevados do planalto residual estão, em geral, esculpidos em litologias mais resistentes à erosão que se impuseram aos longos episódios de arrasamento generalizado do relevo, que modelaram as vastas superfícies de aplainamento adjacentes.

A dissecação diferencial desses terrenos, em muitos casos, controlados por condicionantes estruturais, produziu um relevo movimentado com predomínio de morros, cristas, esparsos platôs e rebordos erosivos. Predominam solos pouco profundos e de boa fertilidade natural, tais como Neossolos Litólicos Eutróficos, Argissolos Vermelhos Eutróficos e, subordinadamente, Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Nitossolos Vermelhos Eutróficos, assim como Afloramentos de Rocha. Nas cristas anelares, predominam Neossolos Litólicos (IBGE / EMBRAPA, 2001). Os terrenos ocupados pelos planaltos dissecados do Sul da Amazônia estão, em grande parte, com a floresta amazônica preservada.

Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia

Os Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia correspondem a fragmentos de uma antiga superfície de

aplainamento sustentados por rochas sedimentares e alçados em cotas que variam de 300 a mais de 1.000 metros de altitude (Dantas & Adamy, 2010). Estes planaltos consistem de platôs isolados que ocupam áreas da porção central do Estado de Rondônia, sendo representadas pelas “serras” dos Pacaás Novos, Uopianes e Moreira Cabral. Os topos desses platôs consistem de altas superfícies planas e não dissecadas, bordejadas por escarpas íngremes com centenas de metros de desnivelamento (Figura 10) apresentando, por vezes, abruptos paredões rochosos subverticais ou rebordos erosivos, mostrando ainda vertentes mais suaves e desnivelamentos menos significativos.

A Chapada dos Pacaás Novos consiste no maior e mais ilustre representante deste domínio. Trata-se de um platô profundamente desgastado pela erosão (principalmente no flanco oeste, onde esta unidade resume-se a um conjunto de morros tabulares e isolados) e fragmentado pelo trabalho erosivo exercido, a sul, pela rede de canais da bacia do rio Pacaás Novos; e a norte, pelas bacias dos rios Jamari, Candeias e, em particular, pela bacia do rio Jaci-Paraná e sua famosa percée que trunca as litologias da escarpa da serra do Pacaás Novos, formando um vale inciso (garganta epigênica) e promove uma intensa denudação do interior desta unidade de relevo, gerando uma morfologia muito acidentada. Por extensas áreas do interior desta unidade, o trabalho de desgaste erosivo foi tão pronunciado que as áreas arrasadas e aplainadas coalescem com as superfícies de aplainamento circundantes. Os topos da chapada dos Pacaás Novos atingem cotas entre 400 e 1.100 metros em meio a uma vasta superfície aplainada circundante que registra cotas modestas entre 150 e 350 metros. Esta chapada é delimitada por escarpas abruptas nos flancos norte, leste e sudeste, perfazendo desnivelamentos entre 250m e 700 metros.

Este conjunto de chapadas caracteriza-se por superfícies planas constituídas por rochas sedimentares litificadas de idades Mesoproterozoica a Paleozoica. As Chapadas dos Pacaás Novos e do Uopianes são sustentadas por arenitos arcosianos e conglomerados da Formação Palmeiral, enquanto que a chapada de Moreira Cabral é sustentada por arenitos e conglomerados de idade Siluro-Devoniana da Formação Pimenta Bueno. Sobre esses terrenos, desenvolve-se a vegetação de cerrado, nos topos, em contato com a floresta amazônica, nas escarpas e nos fundos de vales. Predominam solos rasos (Neossolos Litólicos Distróficos e Afloramentos de Rocha) e, subordinadamente, nas áreas mais baixas, os Neossolos Quartzarênicos (IBGE / EMBRAPA, 2001).

Os terrenos representados pelos Planaltos Sedimentares do Sul da Amazônia estão, devido a sua precária acessibilidade, com sua cobertura vegetal original preservada. A despeito do grande potencial geoturístico da Chapada dos Pacaás Novos, essa unidade foi inteiramente englobada num Parque Nacional.

Planalto dos rios Roosevelt – Aripuanã

O Planalto dos rios Roosevelt - Aripuanã representa a porção ocidental de um conjunto de superfícies tabulares, por vezes, profundamente erodidas com ampla expressão espacial no Norte de Mato Grosso e Sul do Pará, tais como as Chapadas de Dardanelos e do Cachimbo. No Estado de Rondônia, ressalta-se uma pequena porção do sudeste do Estado, localizada a leste da cidade de Espigão do Oeste que consiste na terminação ocidental da Chapada dos Dardanelos (DANTAS & ADAMY, 2010).

Esta região, inserida na bacia do Rio Roosevelt, caracteriza-se por um relevo fortemente dissecado em morros devido ao intenso entalhamento da superfície tabular original, da qual restam esparsos remanescentes de chapadas. O espraiado relevo de morros apresenta desnivelamentos locais entre 80 e 150 metros, com vertentes declivosas e vales estreitos, com média a alta densidade de drenagem. O nível de base dos fundos de vales principais está embutido em cotas em torno de 200 a 300 metros, enquanto que os topos atingem cotas entre 350 e 450 metros. As exíguas chapadas, por sua vez, formam superfícies planas de topografia mais elevada, posicionadas entre 400 e 500 metros de altitude.



Figura 10. Topos planos da Chapada dos Pacaás Novos, delimitados por abruptas escarpas erosivas. Local: Extremo Leste da Chapada, próximo à cidade de Campo Novo de Rondônia.

Os topos das chapadas estão mantidos por arenitos arcósios e, subordinadamente, argilitos, quartzarenitos e conglomerados da Formação Dardanelos. Predominam solos pouco profundos, com predomínio de Neossolos Litólicos Distróficos, Cambissolos Háplicos Distróficos, com ocorrência subordinada de Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos, Cambissolos Háplicos Eutróficos, Cambissolos Húmicos e Afloramentos de Rocha. (IBGE / EMBRAPA, 2001). Os terrenos ocupados pelo planalto dos rios Roosevelt - Aripuanã estão, em grande parte, com a Floresta Amazônica preservada.

Depressão de Pimenta Bueno

A Depressão de Pimenta consiste de superfícies aplainadas, por vezes, desfeitas num relevo de colinas amplas e muito suaves resultantes do preenchimento sedimentar e posterior reafeiçoamento de um antigo graben, estreito e alongado, de idade Paleozoica de direção WSW-ENE, situado numa porção do centro-sul do Estado de Rondônia (Figura 11). Esta extensa área aplainada ou ocupada por colinas com amplitudes de relevo invariavelmente inferiores a 50 metros, é drenada pelo rio Ji-Paraná em seu médio curso e apresentam cotas baixas que variam entre 150 e 250 metros. Ressaltam-se na topografia, baixos platôs incipientemente dissecados, apresentando cotas ligeiramente mais elevadas, entre 250 e 300 metros (Dantas & Adamy, 2010).

Estes terrenos caracterizam-se por superfícies planas constituídas por rochas sedimentares litificadas, destacando-se os arenitos, folhelhos e calcários de idade Siluro-Devoniana da Formação Pimenta Bueno e os arenitos e conglomerados de idade Carbonífera da Formação Pedra Redonda. Esses terrenos encontram-se francamente ocupados por atividades agropecuárias, onde predominam Cambissolos Eutróficos (em especial, em áreas de afloramentos dos calcários e folhelhos), Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Eutróficos (em especial, em áreas de afloramentos dos arenitos) e, subordinadamente, Neossolos Quartzarênicos (IBGE / EMBRAPA, 2001). Nesta área encontram-se os perfis RO-04 (Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupto saprolítico petroplíntico), próximo a Rolim de Moura e perfil RO-13 (Cambissolo Háplico Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirodóxico), próximo a Pimenta Bueno.



Figura 11. Extensas superfícies aplainadas da Depressão de Pimenta Bueno em área de consolidação das atividades agropecuárias. Rodovia BR-364, entre Cacoal e Pimenta Bueno.

Planalto e Chapada dos Parecis

O Planalto dos Parecis está localizado no sudeste do Estado de Rondônia e representa um conjunto de formas de relevo dispostas em superfícies tabulares ou localmente dissecadas em colinas (com desnivelamentos locais inferiores a 50 metros) e subdivididas em patamares litoestruturais, posicionadas em cotas que variam entre 300 e 600 metros. A Chapada dos Parecis propriamente dita, ocupa apenas esparsos platôs de relevo plano, sustentados por couraças detrítico-lateríticas, apresentando cotas em torno de 600 metros de altitude, representando uma superfície cimeira regional (DANTAS & ADAMY, 2010).

O Planalto dos Parecis está sustentado por rochas sedimentares de idade Paleozóica da Bacia Pimenta Bueno e por rochas sedimentares de idade Mesozóica da Bacia Parecis.

Tal grau de diversidade geológico-geomorfológica inevitavelmente se reflete numa grande variedade de solos (IBGE / EMBRAPA, 2001) e, conseqüentemente, na definição de distintas unidades de paisagem:

a) Sobre os arenitos do Planalto dos Parecis, predominam sobre muito pobres e permeáveis (Neossolos Quartzarênicos e, subordinadamente, Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos psamíticos), de alta suscetibilidade erosiva (voçorocamentos) num cenário de vegetação original de transição floresta-cerrado, relativamente preservada.

b) Sobre a superfície cimeira da Chapada dos Parecis, predominam solos pobres e bem drenados (Latosolos Vermelhos Distróficos e Plintossolos Pétricos), num cenário de consolidação da fronteira agrícola, com o plantio de soja e milho em larga escala, e avanço recente da silvicultura de eucalipto. A vegetação original de cerrado está praticamente devastada. Nesta área situa-se o perfil RO-05 (Latosolo Vermelho-Amarelo Ácrico típico), próximo à cidade de Vilhena (Figura 12).

c) Sobre o degrau estrutural que delimita o Planalto dos Parecis da Depressão do Guaporé, predominam solos rasos (Neossolos Litólicos Eutróficos e, subordinadamente, Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos, além de Afloramentos de Rocha), num cenário de expansão recente da fronteira agrícola e o conseqüente desmatamento indiscriminado sobre terrenos de grande fragilidade ambiental.

d) Sobre os corpos máficos e ultramáficos e derrames básicos do Planalto dos Parecis, predominam solos férteis (Argissolos Vermelhos Eutróficos e, subordinadamente, Nitossolos Vermelhos Eutróficos, Chernossolos Argilúvicos, Luvissolos Crômicos e Cambissolos Eutróficos), num cenário de franca expansão das atividades agropecuárias e destruição da floresta nativa. Nesta área situa-se o perfil RO-03 (Nitossolo Vermelho Eutroférico típico), próximo à cidade de Alta Floresta do Oeste.



Figura 12. Superfície plana do topo da Chapada dos Parecis, apresentando grandes plantações de soja e milho. Rodovia BR-364, próxima à confluência com a Rodovia RO-399 (acesso para Colorado do Oeste).

Referências

- AB'SABER, A.N. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. São Paulo: FFLCH/USP, 1969. p. 45-48. (Orientação, 3).
- AB'SABER, A.N. The paleoclimate and paleoecology of Brazilian Amazonia. In: PRANCE, G.T. (Ed.). Biological diversification in the Tropics. New York: Columbia University Press, 1982. p. 41-59.
- ABSY, M.L.; VAN DER HAMMEN, D.T. Some palaeoecological data from Rondônia, southern part of the Amazon Basin. *Acta Amazonica*, v. 6, n. 3, p. 293-299, 1976.
- ADAMY, A.; DANTAS, M.E. Geomorfologia do setor Jirau-Abunã. Porto Velho, CPRM, 2005. 64p. (Convênio FURNAS-CPRM).
- BÜDEL, J. Climatic geomorphology. Princeton: Princeton University Press, 1982. 443p.
- COSTA, M.L. Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 21, n. 2, p.146-160, 1991.
- DANTAS, M.E.; ADAMY, A. Geomorfologia do setor Santo Antônio - Jirau. Porto Velho: CPRM, 2005. 82p. (Convênio FURNAS-CPRM).
- DANTAS, M.E. & ADAMY, A. (2010). Compartimentação do relevo do Estado de Rondônia, cap. 3. In: ADAMY, A. et al. (eds.) Geodiversidade do Estado de Rondônia, CPRM – Serviço Geológico do Brasil,

Porto Velho/RO, p.37-54.

IBGE. Mapa geomorfológico do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 1995.

IBGE-EMBRAPA. Mapa de Solos do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 2001. mapa color.

LATRUBESSE, E.M.; RAMONELL, C. A climatic model for Southwestern Amazonia at last glacial times. *Quaternary International*, v. 66, n. 1, p. 163-169, 1994.

MARMOS, J.L.; NAVA, D.B.; DANTAS, M.E. Aspectos geomorfológicos nos estudos de vulnerabilidade à erosão na porção sul-sudeste do Estado do Amazonas - Bacia do rio Madeira. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 7, 2001, Belém. Anais. Belém: SBG-Núcleo Norte, 2001. 1 CD-Rom.

MELO, D.P. de; COSTA, R.C.R. de; NATALI FILHO, T. (1978). Geomorfologia. In: BRASIL. DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.20 Porto Velho; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1978. 663p. (Levantamento de Recursos Naturais, 16). p.185-250.

ROSS, J.L.S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. *Revista do Departamento de Geografia*, v. 4, p. 25-39, 1985.

SOUZA FILHO, P.W.M.; QUADROS, M.L.E.S.; SCANDOLARA, J.E.; SILVA FILHO, E.P. da; REIS, M.R. Compartimentação morfoestrutural e neotectônica do sistema fluvial Guaporé-Mamoré-Alto Madeira, Rondônia, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 29, n. 4, 469-476, 1999.

THOMAS, M.F. *Geomorphology in the Tropics: a study of weathering and denudation in low latitudes*. Chichester: John Wiley & Sons, 1994. 460p. il.

Capítulo 4

Solos da XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos - Rondônia

Virlei Álvaro de Oliveira
José Francisco Lumbreras
Maurício Rizzato Coelho
Ângelo Mansur Mendes
Lúcia Helena Cunha dos Anjos
Henrique Nery Cipriani
Iraque Moura de Medeiros
Sebastião Barreiros Calderano

SOLOS DA XII REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS - RONDÔNIA

Introdução

Os trabalhos de visitação e exame de perfis de solos programados para a XII RCC, terão início no dia seguinte ao da abertura do evento, prevista para a noite de sábado, 09 de setembro de 2017, na cidade de Porto Velho, RO.

O roteiro inclui um trajeto de norte a sul do Estado, desde Porto Velho até Vilhena (Figura 1). Aproximadamente 1.500 km serão percorridos ao longo das rodovias federais BR-364 e BR-319, de rodovias estaduais e de estradas vicinais em bom estado de conservação. Na manhã de sábado do dia 16 de setembro de 2017 está programada a plenária de encerramento da XII RCC.

Roteiro da Excursão

Foram consultados trabalhos da área de geociências para a seleção dos locais dos perfis de solo para a RCC (IBGE, 2006a, 2006b; CPRM, 2007; DANTAS e ADAMY, 2010; QUADROS, 2010; SHINZATO et al., 2010; SANTOS et al., no prelo). Ao todo, foram examinados 15 perfis de solos ao longo da excursão, relacionados a condições pedogenéticas muito distintas, que se refletiram em algumas características ambientais, sobretudo nas diferentes fitofisionomias relacionadas à floresta, cerrado e campo de várzea.

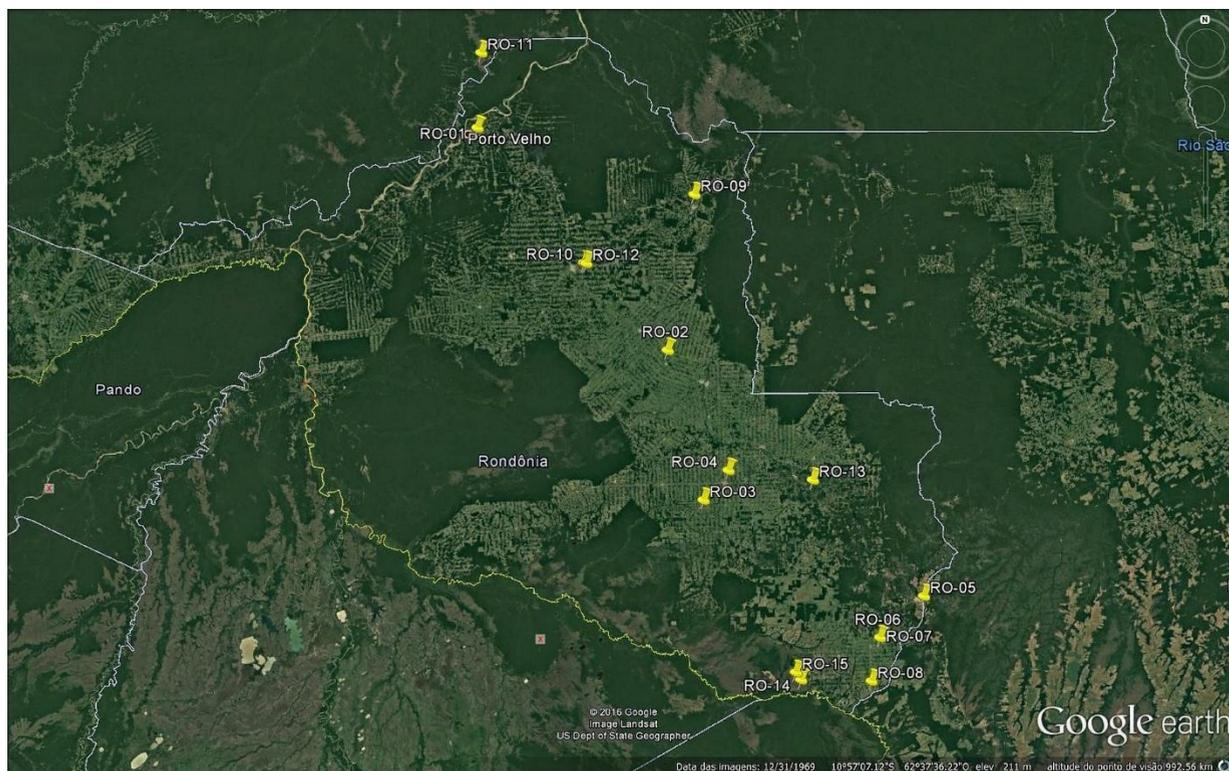


Figura 1 – Localização dos perfis da RCC de Rondônia em imagem de satélite do Google.

Os perfis sob floresta, em número de dez (perfis RO-01, RO-02, RO-03, RO-04, RO-06, RO-07, RO-08, RO-09, RO-10 e RO-12), são profundos, bem drenados, muito intemperizados e distróficos, e secundariamente, são solos rasos, imperfeitamente drenados, eutróficos e com presença de plintita. A presença de horizonte antrópico foi verificada no perfil RR-08. Trata-se de horizonte formado pela ação humana em antigos acampamentos ou sítios de moradia de índios, cujos solos são popularmente conhecidos como Terra Preta de Índio.

Sob vegetação de cerrado foram visitados três perfis (RO-05, RO-13 e RO-14). Esses foram muito díspares quanto à gênese e atributos, encontrando-se desde muito profundos, intemperizados e distróficos, com presença ou não de plintita, até solos rasos e eutróficos, passando por aqueles profundos..

Finalmente, sob vegetação de campo de várzea, em ambiente de planície aluvionar e fluviolacustre, analisou-se dois perfis (RO-11 e RO-15). São imperfeitamente e mal drenados, de textura média e argilosa e, por vezes, com elevados conteúdos de silte, com variados conteúdos de carbono e presença de quantidades expressivas de plintita ao longo do perfil.

Programação da excursão

Domingo (10/09/2017)

7:00 h – Saída do hotel em Porto Velho.

8:30 às 10:30 h – Exame do 1º perfil (perfil RO-11) (92 km, no sentido de Humaitá).

12:00 às 13:00 h – Almoço no refeitório da Embrapa, em Porto Velho.

13:15 h às 15:15 h – Exame do 2º perfil (perfil RO-01), no campus da sede da Embrapa de Rondônia.

15:15 h às 18:15 h - Deslocamento até Ariquemes (195 km) e pernoite nesta cidade.

Segunda-feira (11/09/2017)

7:00 h – Saída do hotel em Ariquemes.

7:15 h às 9:15 h – Exame do 1º perfil (perfil RO-10), vizinho ao IFRO de Ariquemes (15 km).

9:30 h às 11:30 h – Exame do 2º perfil (perfil RO-12), no IFRO de Ariquemes.

11:30 às 12:30 h – Almoço no refeitório do IFRO de Ariquemes.

12:30 às 15:00_ Ariquemes/ Machadinho do Oeste

15:30 h às 17:30 h - Exame do 3º perfil (perfil RO-09) no campus da Embrapa em Machadinho do Oeste (152 km, sendo 42 km em estrada de terra em bom estado).

17:30 h às 20:30 h – Deslocamento até Ouro Preto do Oeste (200 km) e pernoite nesta cidade.

Terça-feira (12/09/2017)

7:00 h – Saída do hotel em Ouro Preto do Oeste.

7:15 h às 09:15 h – Exame do 1º perfil (perfil RO-02), vizinho a Ouro Preto do Oeste.

09:15 às 11:45 h – Deslocamento até Rolim de Moura (153 km).

12:00 às 13:00 h - Almoço em Rolim de Moura.

14:00 h às 16:00 h – Exame do 2º perfil (perfil RO-03), em Alta Floresta d'Oeste (59 km).

16:00 às 17:00 – Deslocamento para hotel em Rolim de Moura (59 km) e pernoite nesta cidade..

Quarta-feira (13/09/2017)

7:00 h – Saída do hotel em Rolim de Moura.

7:15 h às 9:15 h – Exame do 1º perfil (perfil RO-04), Campus da UNIR.

10:15 h às 11:00 h – Lanche em Pimenta Bueno (65 km)

11:20 h às 13:20 h – Exame do 2º perfil (perfil RO-13), próximo a Pimenta Bueno (20 km).

16:15 h às 18:15 h – Deslocamento até Vilhena (165 km) e exame do 3º perfil (RO-05), no campus da Embrapa (a 10 km desta cidade).

18:15 h às 18:30 h - Deslocamento até Vilhena (10 km) e pernoite nesta cidade.

Quinta-feira (14/09/2017)

7:00 h – Saída do hotel em Vilhena.

7:00 h – 11:00 h - Deslocamento até a fazenda Rical, passando por Pimenteiras do Oeste (210 km, sendo 50 km em rodovia ensaibrada).

11:00 h às 13:00 h - Exame do 1º perfil (perfil RO-14), na fazenda Rical.

13:00 h às 14:30 h – Almoço na fazenda Rical.

14:45 h às 16:45 h - Exame do 2º perfil (perfil RO-15), na fazenda Rical.

16:45 h às 20:45 h - Deslocamento até Vilhena e pernoite nesta cidade.

Sexta-feira (15/09/2017)

7:00 h – Saída do hotel em Vilhena e deslocamento até o IFRO de Colorado do Oeste (65 km).

8:15 h às 12:15 h – Exame do 1º e do 2º perfil (perfis RO-06 e RO-07) neste IFRO.

12:15 às 13:15 h – Almoço no refeitório do IFRO de Colorado do Oeste.

14:15 h às 16:15 h - Exame do 3º perfil (perfil RO-08), vizinho a Cabixi (45 km).

16:15 h às 18:15 h - Deslocamento até Vilhena (110 km) e hospedagem nessa cidade.

Sábado (16/09/2017)

7:00 h – Saída do hotel em Vilhena.

7:30 h às 10:30 h – Reunião de encerramento em Vilhena.

11:00 às 12:00 h – Almoço em Vilhena.

12:00 às 23:00 h – Retorno a Porto Velho.

Perfis de solos

A seguir, são mostrados os métodos de laboratório utilizados, a DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA e os dados analíticos dos perfis selecionados para a XII RCC de Roraima e classificados segundo Santos et al. (2013; 2015).

Métodos de laboratório

No laboratório da Embrapa Solos as amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas com um martelo de borracha e passadas em peneira no.10 (malha de 2mm), obtendo-se a fração terra fina seca ao ar (TFSA), onde foram realizadas as análises físicas e químicas (Embrapa, 1997).

A análise granulométrica foi realizada pelo método do densímetro, utilizando hidróxido de sódio 0,1 mol L⁻¹ como agente dispersante. As seguintes análises químicas e procedimentos analíticos utilizados foram: o pH foi determinado em água (potenciômetro) utilizando relação solo:solução 1:2,5 após agitação e repouso de 1 hora; o carbono orgânico (C) foi determinado por oxidação com dicromato de potássio. Os cátions Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ e Al⁺⁺⁺ foram extraídos com solução KCl 1 mol L⁻¹. A extração do H + Al foi realizada com solução de acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0. Os elementos Na⁺ e K⁺ foram extraídos com solução de H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹ + HCl 0,05 mol L⁻¹. Os teores de Ca⁺⁺ e Mg⁺⁺ foram determinados por espectroscopia de absorção atômica; K⁺ e Na⁺ por fotometria de chama; Al⁺⁺⁺ e H + Al por titulometria. Os conteúdos de SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, P₂O₅ e MnO foram determinados após abertura das amostras com ácido sulfúrico 1:1, sendo os três primeiros utilizados no cálculo das relações moleculares K_i e K_r. Dissoluções seletivas com os reagentes ditionito citrato bicarbonato e oxalato ácido de amônio foram utilizados para extração de Fe e Al. O carbono orgânico total foi determinado por via seca segundo procedimentos preconizados por Nelson e Sommers (1996). No laboratório da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) foram realizadas análises de Fluorescência de Raios X (FRX) nas amostras da fração TFSA, previamente moídas até passarem em peneira de 0,25 mm, utilizando equipamento compacto de FRX, Epsilon 3 da Panalytical, empregando-se os padrões analíticos do software Omnian.

Perfil – RO-01

DATA DA DESCRIÇÃO – 11/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico (gleissólico?), textura média/argilosa, A moderado, álico, endoalítico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia (higrófila de várzea?), relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado no Campo Experimental da Embrapa Rondônia, município de Porto Velho, Estado de Rondônia. Coordenadas: 08° 47' 46,3" S e 63° 50' 46,5" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço, com 0-1% de declividade, sob pastagem de capim quicuío.

ALTITUDE – 80 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argiloarenosos e siltosos, Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argiloarenosos e siltosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano (ligeiramente deprimido).

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifólia (higrófila de várzea?).

USO ATUAL – Pastagem de capim quicuío (*Brachiaria humidicula*).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, Maurício Rizzato Coelho, José Francisco Lumbreras, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição Morfológica

Ap 0-10 cm; cinzento-escuro (10YR 4/1, úmido) mosqueado pouco, pequeno e difuso, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); francossiltosa; moderada pequena e média blocos subangulares e moderada pequena e média granular; dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

AB 10-19 cm; bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) mosqueado comum, pequeno e distinto, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); francossiltosa; moderada média e pequena blocos angulares e subangulares; muito dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

BA 19-35 cm; bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/4, úmido) mosqueado comum, pequeno e distinto, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); francossiltosa; moderada média blocos subangulares e angulares; muito dura, muito firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Bt 35-54 cm; bruno-amarelado-claro (2,5Y 6/4, úmido) mosqueado comum, médio e distinto, vermelho-amarelado (5YR 5/6) e pouco, pequeno e proeminente, vermelho (10R 4/6); francossiltosa; moderada média e grande blocos angulares e subangulares; extremamente dura, muito firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara a gradual.

Btgf1 54-77 cm; cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2, úmido), mosqueado comum, médio e grande e proeminente, vermelho (10R 5/6) e pouco, médio e distinto, amarelo (2,5Y 7/6); francoargilosa; fraca média prismática e moderada a forte média e grande e blocos angulares; cerosidade pouca e fraca; extremamente dura, muito firme a extremamente firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

Btgf2 77-140 cm+; coloração variegada composta por vermelho (10R 4/6), cinzento (2,5Y 5/1) e amarelo-claro-acinzentado (2,5Y 7/4); argilossiltosa; forte média blocos angulares; cerosidade pouca e fraca a moderada; extremamente dura, muito firme a extremamente firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

POROS – Comuns a poucos muito pequenos no Ap; comuns muito pequenos no AB; comuns

muito pequenos e raros pequenos no BA; comuns muito pequenos e pequenos nos horizontes Bt e Btgf1; e poucos muito pequenos e raros pequenos no Btgf2.

RAÍZES – Comuns finas e muito finas no Ap; comuns muito finas e poucas finas no BA; poucas muito finas nos demais horizontes.

Observações

- Perfil descrito úmido.
- A parede esquerda da trincheira manifestou, entre os horizontes Btgf1 e Btgf2, transição de topografia ondulada e contraste claro (44-77 cm a 110 cm).
- Presença de superfícies de compressão pouca e fraca nos horizontes Btgf1 e Btgf2.
- Outra sugestão de nomenclatura de horizontes: Ap, AB, BA, Btf, Btgf1, Btgf2.
- Sugestão para discussão a respeito da aplicação do termo gleissólico no 4º nível categórico.

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-01

Amostra de laboratório: 16.0837 - 0842

Número de campo: RO-01

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-10	0	1	999	12	118	687	183	142	22	3,75	1,37	2,48	45
AB	10-19	0	0	1000	12	245	540	203	122	40	2,66	1,39	2,58	46
BA	19-35	0	0	1000	8	255	514	223	0	100	2,30	1,45	2,50	42
Bt	35-54	0	11	989	6	239	512	243	0	100	2,11	1,46	2,49	41
Bt _{gf1}	54-77	0	3	997	6	219	470	305	0	100	1,54	1,47	2,54	42
Bt _{gf2}	77-140	0	22	978	21	111	437	431	0	100	1,01	1,51	2,71	44
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por aluminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	4,8	4,1	0,3	0,9	0,06	0,01	1,3	1,6	6,9	9,8	13	55	3	
AB	4,8	4,2	1,1		0,01	0,01	1,1	1,5	3,8	6,4	17	58	1	
BA	4,7	4,2	0,7		0,01	0,01	0,7	1,5	3,6	5,8	12	68	1	
Bt	4,7	4,1	1,0		0,01	0,01	1,0	1,8	2,7	5,5	18	64	<1	
Bt _{gf1}	4,7	4,1	0,6		0,01	0,01	0,6	2,8	2,8	6,2	10	82	<1	
Bt _{gf2}	5,0	4,0	0,7		0,03	0,01	0,7	5,2	3,6	9,5	7	88	<1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
										SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	(Ki)	(Kr)			
Ap	20,5	2,1	10	88	78	12	3,7	0,3	0,1	1,92	1,75	10,20		
AB	8,3	1,0	8	89	80	12	4,7	0,2	0	1,89	1,73	10,47		
BA	5,5	0,7	8	81	80	15	3,3	0,3	0,1	1,72	1,54	8,37		
Bt	3,1	0,5	6	106	91	22	3,9	0,2	0,1	1,98	1,71	6,49		
Bt _{gf1}	2,3	0,6	4	129	109	34	3,6	0,2	0,1	2,01	1,68	5,03		
Bt _{gf2}	2,0	0,7	3	211	184	89	3,5	0,3	0	1,95	1,49	3,25		
Bt Bt _{gf2}				537* 744*	214* 145*	178* 55*	23,2* 29,0*	4,4* 4,8*	0,2* 0,1*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
												Umidade		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	0,03MPa	1,5MPa	Água disponível máxima
Ap	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bt	<1	0,60	1,06	1,57	2,25	5,77	10,90	27,90	39,90	0,10	0,06			
Bt _{gf1}	<1													
Bt _{gf2}	<1	1,19	2,25	1,78	2,55	3,96	7,48	28,40	40,60	0,30	0,06			

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X.

Relação textural: 1,21

(a)



(b)



Figura 2 – Perfil RO-01 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-02

DATA DA DESCRIÇÃO – 13/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Rodovia BR 364, próximo ao trevo para Nova União. Perfil situa-se a aproximadamente 2,0 km de Ouro Preto do Oeste (RO). Coordenadas: 10° 41' 20,2" S e 62° 16' 22,3" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio da vertente curta de pequena elevação, com 6-10% de declividade, sob pastagem.

ALTITUDE – 265 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Granitóides variados, Suíte Serra da Providência, Mesoproterozóico (IBGE, 2006a; CPRM, 2007).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado e ondulado.

EROSÃO – Não aparente a ligeira.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifólia.

USO ATUAL – Pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0 - 11 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido) e bruno (7,5YR 5/3, seco); franco-argiloarenosa; fraca muito pequena blocos subangulares e moderada pequena e média granular; ligeiramente dura; muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

A 13 - 23 cm; bruno-avermelhado-escuro a bruno-avermelhado (5YR 3,5/3, úmido) e bruno (7,5YR 5/3,5, seco); franco-argiloarenosa; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares e moderada pequena e média granular; ligeiramente dura, friável a muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

AB 23 - 34 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/4, úmido) e bruno (7,5YR 5/4, seco); franco-argiloarenosa; moderada muito pequena e pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável a muito friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

BA 34 - 48 cm; vermelho-amarelado (5YR 4/6, úmido); franco-argiloarenosa; moderada pequena e muito pequena blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

Bw1 48 - 101 cm; vermelho-amarelado (4YR 5/6, úmido); argila pouco cascalhenta; moderada a forte (?) média e pequena blocos subangulares e angulares (?); muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw2 101 - 127 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); argila; moderada a forte média e pequena blocos subangulares e angulares; muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

Bw3 127 - 155 cm+; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); argila; moderada pequena e média blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; muito dura a dura, friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

BC1 155 - 175 cm+; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido), mosqueado pouco, pequeno e distinto, cinzento-claro (2,5Y 7/2); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

BC2 175 - 190 cm+; vermelho-amarelado (6YR 5/8, úmido), mosqueado comum, pequeno e proeminente, cinzento-claro (2,5Y 7/2); franco-argiloarenosa; fraca pequena e média blocos subangulares; dura; friável, plástica e pegajosa.

POROS – Muitos muito pequenos e pequenos nos horizontes Ap, A, AB, BA, Bw1, Bw2 e Bw3; comuns a muitos muito pequenos e poucos pequenos nos demais horizontes.

RAÍZES – Abundantes finas e muito finas no Ap; comuns a abundantes finas e muito finas no A; comuns finas e muito finas nos horizontes BA e Bw1; poucas finas e muito finas no Bw2 e raras muito finas nos demais horizontes.

Observações

- Perfil descrito seco.
- Perfil descrito em corte de barranco.
- Amostras dos horizontes Ap e A coletadas à aproximadamente 10 m do perfil em pastagem.
- Ocorrência de linhas de pedras arestadas (de quartzo) em algumas porções do corte de estrada, e concreções de ferro no horizonte Bw1 (lado direito da parede).
- A discutir a prevalência de estrutura em blocos angulares e a tendência de grau forte nos horizontes Bw1 e Bw2.
- Mosqueados dos horizontes BC1 e BC2 possivelmente relacionados ao intemperismo de feldspatos.
- O desmatamento desta área foi realizado em 2002.

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-02
Amostra de laboratório: 16.0843 – 0.851
Número de campo: RO-02

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-11	0	22	978	499	134	144	223	203	9	0,65		2,61	
A	11-23	0	63	937	447	164	145	244	223	9	0,59		2,55	
AB	23-34	0	62	938	389	166	161	284	81	71	0,57		2,57	
BA	34-48	0	19	981	359	158	159	324	0	100	0,49		2,60	
Bw1	48-101	0	90	910	309	106	117	468	0	100	0,25		2,58	
Bw2	101-127	0	24	976	293	114	186	407	0	100	0,46		2,63	
Bw3	127-151	0	42	958	299	122	172	407	0	100	0,42		2,58	
BC1	151-175	0	23	977	305	169	242	284	0	100	0,85		2,51	
BC2	175-195	0	53	947	291	179	266	264	0	100	1,01		2,53	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alúminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	5,2	4,7	2,9	0,8	0,08	0,01	3,8	0	4,1	7,9	48	0	4	
A	5,4	4,9	2,5	0,8	0,03	0,01	3,3	0	2,8	6,1	54	0	2	
AB	5,4	5,1	2,2	0,6	0,02	0,01	2,8	0	2,0	4,8	58	0	1	
BA	5,5	5,2	2,0	0,6	0,01	0,01	2,6	0	1,5	4,1	63	0	1	
Bw1	5,7	5,5	2,0	0,5	0,01	0,01	2,5	0	0,8	3,3	76	0	7	
Bw2	5,8	5,7	1,9	0,9	0,01	0,01	2,8	0	1,0	3,8	74	0	5	
Bw3	5,8	5,7	1,9	0,8	0,02	0,01	2,7	0	1,0	3,7	73	0	5	
BC1	5,7	5,4	2,0	0,6	0,04	0,01	2,6	0	1,0	3,6	72	0	5	
BC2	5,5	5,2	1,5	0,9	0,09	0,01	2,5	0	1,3	3,8	66	0	5	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				(Kj)	(Kr)	Fe ₂ O ₃								
Ap	11,2	1,2	9	114	87	54	8,5	1,4	1,6	2,23	1,59	2,53		
A	7,3	0,9	8	121	95	59	8,3	1,3	1,7	2,17	1,55	2,53		
AB	5,0	0,8	6	143	115	66	9,2	1,3	1,6	2,11	1,55	2,74		
BA	2,6	0,5	5	154	134	74	9,5	1,4	1,2	1,95	1,44	2,84		
Bw1	1,8	0,4	4	193	170	88	9,3	1,6	0,8	1,93	1,45	3,03		
Bw2	1,1	0,3	4	206	183	95	10,1	1,6	0,4	1,91	1,44	3,02		
Bw3	1,2	0,2	6	220	185	98	10,0	1,6	0,3	2,02	1,51	2,96		
BC1	1,2	0,2	6	203	154	93	7,9	1,8	0,4	2,24	1,62	2,60		
BC2	1,1	0,2	5	228	197	97	8,2	2,1	0,5	1,97	1,50	3,19		
Bw1				531*	208*	205*	21,4*	5,9*	1,6*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Ald	Fe ₂ O ₃ / Fed	Umidade		
												0,03MPa	1,5MPa	Água disponível máxima
Ap	<1													
A	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bw1	<1	0,56	1,06	1,57	2,25	5,77	10,90	27,90	39,90	0,10	0,06			
Bw2	<1													
Bw3	<1													
BC1	<1													
BC2	<1													

* * Análise elementar por Fluorescência de Raios X. Relação textural: 1,60

(a)



(b)

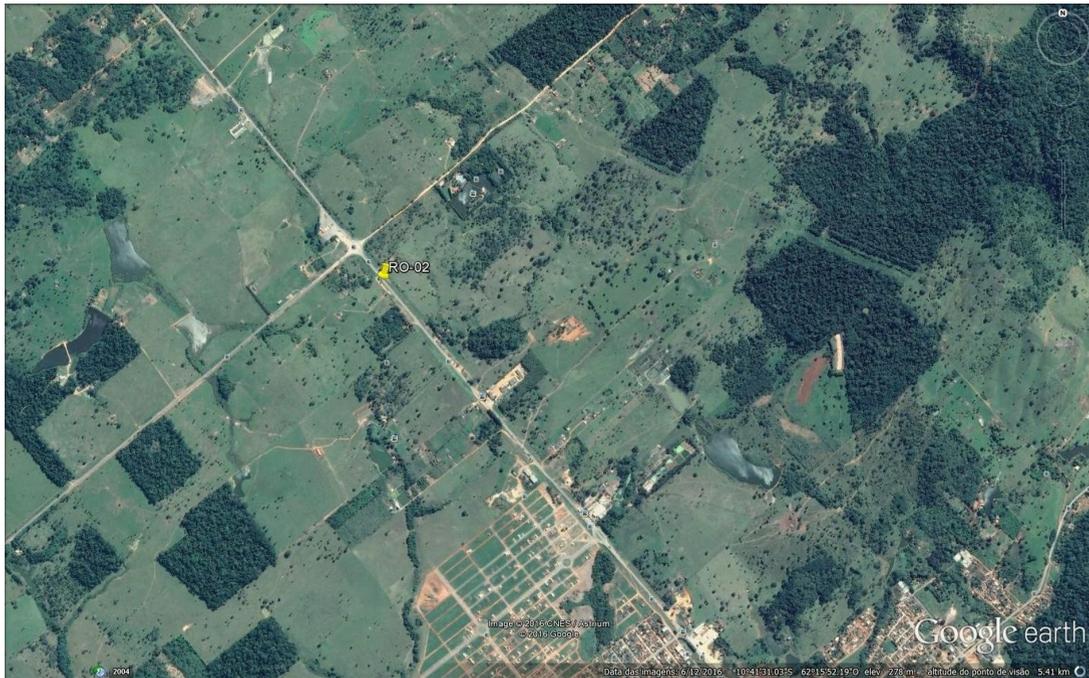


Figura 3 – Perfil RO-02 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-03

DATA DA DESCRIÇÃO – 14/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, caulinitico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Lado esquerdo da RO-135, a cerca de 1,5 km ao sul da sede municipal de Alta Floresta do Oeste. Coordenadas: 11° 56' 53,3" S e 61° 59' 34,6" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio a superior de um morrote cortado para futura comercialização do terreno, com declividade original de aproximadamente 6% a 10%, sob pastagem.

ALTITUDE – 377 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Granulitos, anfíbolitos e gnaiesses calcissilicáticos, Grupo Nova Brasilândia, Proterozóico (CPRM, 2007).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado e ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifólia.

USO ATUAL – Pastagem de capim colômbio, vizinho a pequeno pomar com poucas mangueiras.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0 - 11 cm; vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/3, úmido); francoargilosa; moderada pequena e média granular e moderada a fraca pequena blocos angulares; ligeiramente dura; muito friável, plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição plana e clara.

BA 11 - 28 cm; vermelho-escuro-acinzentado (10R 3/4, úmido); francoargilosa; fraca a moderada média prismática, moderada a forte média e grande blocos angulares e moderada média e grande blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; muito dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Bt1 28 - 60 cm; vermelho-acinzentado (10R 4/4, úmido); argila; fraca pequena e média prismática e forte média e grande blocos angulares; cerosidade comum a abundante e moderada; muito dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

Bt2 60 - 80 cm; vermelho (1YR 4/6, úmido); argila; fraca pequena prismática e forte média e pequena blocos angulares; cerosidade comum a abundante e moderada; muito dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

Bt3 80 - 129 cm+; vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argila; moderada pequena e média prismática e forte pequena e média blocos angulares; cerosidade abundante e forte; muito dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bt4 129 - 155 cm+; vermelho (2,5YR 4/6, úmido) mosqueado pouco, pequeno e distinto, amarelo-brunado (10YR 6/8); argila; fraca a moderada pequena e média prismática forte média e pequena blocos angulares; cerosidade comum a abundante e forte; muito dura, firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

POROS – Muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos médios no horizonte Ap; comuns muito pequenos, poucos a comuns pequenos e raros médios no horizonte BA; comuns muito pequenos e pequenos e raros médios nos horizontes Bt1 e Bt2; poucos muito pequenos e pequenos

nos horizontes Bt3 e Bt4.

RAÍZES – Abundantes muito finas, comuns finas e raras médias no horizonte Ap; comuns muito finas e finas e raras médias nos horizontes BA, Bt1 e Bt2; poucas muito finas nos horizontes Bt3 e Bt4.

Observações

- Perfil descrito em corte para remoção de terra.
- As amostras dos horizontes Ap e BA foram coletadas em local menos alterado no mesmo barranco, a aproximadamente 5 m do local de descrição do perfil.
- Atividade biológica intensa de cupins e formigas nos horizontes Ap, BA e Bt1.
- Atração magnética com imã é muito fraca em todos os horizontes.
- Embora predomine a estrutura em blocos angulares nos horizontes Bt, secundariamente ocorre estrutura em blocos subangulares (forte pequena e média).
- Linha de pedras desarestadas (de quartzo) e fragmentos de rocha (cascalhos e calhaus), que variam em quantidade, espessura e profundidade, distribuídos por todo o corte do terreno (transição ondulada e também descontínua em alguns locais). No lado direito ocorre localmente horizonte BC abaixo da linha de pedra.
- Mosqueados no horizonte Bt4 referem-se a fragmentos de rocha em alteração, ocorrendo também raras pontuações de manganês.
- Ocorrência de superfícies de compressão em alguns poucos locais do horizonte Bt4.

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-03

Amostra de laboratório: 16.0852 – 0.857

Número de campo: RO-03

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2- 0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-11	0	15	985	148	225	277	350	309	12	0,79	1,02	2,47	59
BA	11-28	0	13	987	111	244	255	390	349	11	0,65	1,49	2,58	42
Bt1	28-60	0	25	975	89	192	203	516	0	100	0,39	1,44	2,67	46
Bt2	60-80	106	64	830	87	141	191	581	0	100	0,33		2,72	
Bt3	80-129	0	0	100 0	34	114	261	591	0	100	0,44	1,34	2,74	51
Bt4	129-155	0	0	100 0	29	130	298	543	0	100	0,55	1,35	2,77	51
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alumínio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	6,1	5,6	6,0	1,9	0,11	0,01	8,0	0	3,2	11,2	71	0	2	
BA	6,2	5,5	4,9	1,3	0,30	0,01	6,5	0	2,7	9,2	71	0	1	
Bt1	6,1	5,4	5,0	1,3	0,39	0,01	6,7	0	2,6	9,3	72	0	1	
Bt2	6,0	5,6	5,4	1,1	0,27	0,01	6,8	0	2,2	9,0	76	0	1	
Bt3	6,1	5,9	4,4	2,8	0,11	0,01	7,3	0	1,8	9,1	80	0	2	
Bt4	5,8	5,8	4,6	2,7	0,14	0,01	7,4	0	1,6	9,0	82	0	2	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
Ap	16,6	2,0	8	133	151	181	21,2	1,2	1,9	1,50	0,85	1,31		
BA	6,3	0,9	7	150	149	181	21,6	1,0	1,9	1,71	0,96	1,29		
Bt1	5,2	0,7	7	198	191	200	15,5	0,8	2,0	1,76	1,06	1,50		
Bt2	3,8	0,7	5	224	217	230	18,7	0,8	1,0	1,75	1,05	1,48		
Bt3	2,6	0,3	9	262	248	237	19,6	0,8	0,4	1,80	1,11	1,64		
Bt4	2,0	0,3	7	268	238	227	15,7	0,8	0,5	1,91	1,19	1,65		
Bt3				314*	211*	422*	31,1*	4,2*	0,8*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		Água disponível máxima
Ap	<1	1,11	2,10	3,85	5,51	5,12	9,68	42,10	60,20	0,22	0,09			
BA	<1	0,90	1,69	4,56	6,52	6,20	11,70	49,80	71,20	0,14	0,09			
Bt1	<1	0,75	1,42	3,68	5,26	7,93	15,00	55,20	78,90	0,09	0,07			
Bt2	<1	0,81	1,53	3,21	4,59	9,25	17,50	58,60	83,80	0,09	0,05			
Bt3	<1	1,29	2,44	4,05	5,79	9,29	17,60	56,10	80,20	0,14	0,07			
Bt4	<1	1,01	1,91	3,19	4,56	9,28	17,50	61,70	88,20	0,11	0,05			

Análise elementar por Fluorescência de Raios X., Relação textural: 1,29

(a)



(b)

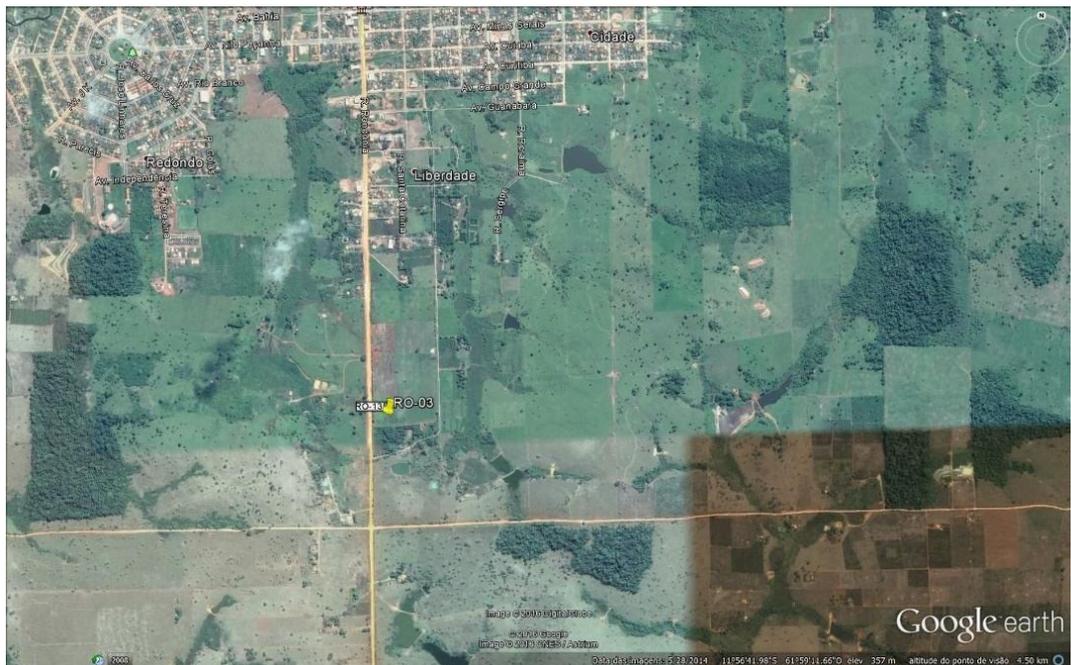


Figura 4 – Perfil RO-03 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-04

DATA DA DESCRIÇÃO – 14/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico saprolítico petroplíntico (gleissólico, cambissólico), textura média/argilosa cascalhenta, A moderado, epiconcrecionário, mesoalítico, caulínítico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subcaducifólia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Município de Pimenta Bueno, campus da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Coordenadas: 11° 42' 16,6" S e 61° 46' 31,0" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio a inferior de vertente com 2 a 4% de declive, sob pomar de fruteiras e gramíneas.

ALTITUDE – 235 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Folhelhos com intercalação de arenitos e siltitos, Formação Pimenta Bueno, Paleozóico (IBGE, 2006a; CPRM, 2007; QUADROS, 2010); recobertos por sedimentos argiloarenosos (?).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano e suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Moderadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subcaducifólia.

USO ATUAL – Pomar de fruteiras e gramíneas.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0 - 6 cm; bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e bruno (7,5YR 5/2, seco); francoarenosa; fraca pequena e média granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

A 6 - 16 cm; bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido) e cinzento-rosado (7,5YR 6/2, seco); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e abrupta.

BAc 16 - 37 cm; bruno (7,5YR 4/3, úmido); franco-argiloarenosa muito cascalhenta; fraca muito pequena e pequena blocos subangulares; dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.

2Btc 37 - 58 cm; bruno-avermelhado (5YR 4,5/4, úmido); argila cascalhenta; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

2BCr 58 - 67 (67-75) cm; cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2, úmido); francoargilosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e angulares; muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição ondulada e abrupta (9 - 17 cm).

2Cr 75 - 107 cm; cinzento-avermelhado-escuro (5YR 4/2, úmido); franco-argilossiltosa; laminar herdada do folhelho com pequena quantidade de material terroso entremeado; muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e abrupta (32 - 40 cm).

3Cg 107 - 150 cm+; coloração variegada composta por cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2), vermelho (2,5YR 5/8) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/6); francoargilosa; fraca média e grande blocos subangulares e angulares; muito dura, firme a muito firme, ligeiramente plástica a plástica e ligeiramente pegajosa.

POROS – Comuns poros muito pequenos e pequenos nos horizontes Ap, A, BAc e 2Btc; poucos

muito pequenos e pequenos no 2BCr; poucos a muito poucos muito pequenos 2Cr; comuns muito pequenos e pequenos no 2Cg.

RAÍZES – Comuns muito finas e raras finas e médias nos horizontes Ap, A e BA; poucas muito finas no 2Btc e raras muito finas nos demais horizontes.

Observações

- Perfil estava seco no momento da descrição.
- A trincheira foi aberta no período das chuvas (fevereiro) e, nesta ocasião, apresentava lençol freático na altura do horizonte 3Cg.
- Amostras dos horizontes Ap e A coletadas em capoeira próxima ao perfil (aproximadamente 50 m).
- Nos horizontes Ap e A ocorrem poucos fragmentos de argilitos, ferruginizados e dispostos de forma desorganizada (tanto na posição inclinada, quanto na vertical e na horizontal), muito duros e com dimensão de cascalhos.
- Nos horizontes BAc, 2Btc e 2BCr ocorrem fragmentos de argilitos, ferruginizados em parte, com formato laminar (e ruiforme) e dispostos de forma desorganizada, muito duros e com dimensão de cascalhos.
- A cor dos fragmentos de argilitos nos horizontes BAc e 2Btc é vermelho (10R 4/6, úmido) e vermelho-acinzentado (10R 4/4, úmido), no 2BCr é vermelho-acinzentado (10R 4/4, úmido) e no 2Cr é vermelho-acinzentado (10R 4/2, úmido).
- Sugestão de fazer a mineralogia das frações grosseiras e verificar o percentual de ocorrência de argilitos e de concreções lateríticas nos horizontes BAc, 2Btc e 2BCr.

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-04
Amostra de laboratório: 16.0858 – 0.864
Número de campo: RO-04

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-6	0	0	1000	217	480	182	121	81	33	1,50	1,35	2,46	45
A	6-16	0	0	1000	206	465	208	121	121	0	1,72	1,43	2,53	43
BAc	16-37	0	540	460	140	423	172	265	0	100	0,65		2,54	
2Btc	37-58	0	314	686	90	302	197	411	0	100	0,48		2,64	
2BCr	58-67	0	0	1000	157	195	254	394	0	100	0,64		2,77	
2Cr	67-107	0	0	1000	113	79	432	376	0	100	1,15		2,51	
3Cg	107-150	0	0	1000	92	348	253	307	0	100	0,82		2,61	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmolc kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por aluminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	5,3	4,5	1,2	2,0	0,25	0,01	3,5	0,1	3,2	6,8	51	3	2	
A	4,9	4,1	0,5	1,1	0,11	0,01	1,7	0,4	2,4	4,5	38	19	1	
BAc	4,9	4,0	0,6	1,3	0,07	0,01	2,0	1,8	2,3	6,1	33	47	1	
2Btc	4,9	3,9	0,3	1,4	0,09	0,01	1,8	3,8	3,7	9,3	19	68	<1	
2BCr	5,0	4,0	0,1	2,2	0,27	0,02	2,6	5,4	3,8	11,8	22	67	1	
2Cr	5,1	3,8	0	3,9	0,29	0,03	4,2	10,0	2,7	16,9	25	70	1	
3Cg	5,2	4,0	0,5	2,5	0,25	0,03	3,3	3,1	2,0	8,4	39	48	1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				g kg ⁻¹						SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	(Ki)	(Kr)			
Ap	10,7	1,2	9	56	34	19	2,4	0,5	1,0	2,80	2,06	2,81		
A	4,9	0,8	6	63	37	22	2,5	0,4	1,0	2,89	2,10	2,64		
BAc	3,6	0,5	7	113	100	66	3,5	0,5	0,2	1,92	1,35	2,38		
2Btc	2,9	0,5	6	180	158	69	3,5	0,6	0,2	1,94	1,51	3,60		
2BCr	1,6	0,3	5	233	198	176	3,8	0,9	0,2	2,00	1,28	1,77		
2Cr	1,1	0,2	5	295	241	169	6,9	0,7	0,4	2,08	1,44	2,24		
3Cg	1,0	0,2	5	221	206	41	2,9	0,8	0,1	1,82	1,62	7,89		
2Btc				581*	201*	152*	19,8*	5,2*	0,3*					
3Cg				591*	233*	98*	19,2*	5,4*	0,2*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		
												0,03MPa	1,5MPa	Água disponível máxima
Ap	<1													
A	<1													
BAc	<1													
2Btc	<1	1,24	2,34	0,97	1,38	4,31	8,15	19,2	27,5	0,29	0,05			
2BCr	<1													
2Cr	<1													
3Cg	<1	0,60	1,14	0,32	0,46	2,19	4,14	10,1	14,4	0,27	0,03			

Análise elementar por Fluorescência de Raios X. Relação textural: 2,79

(a)



(b)

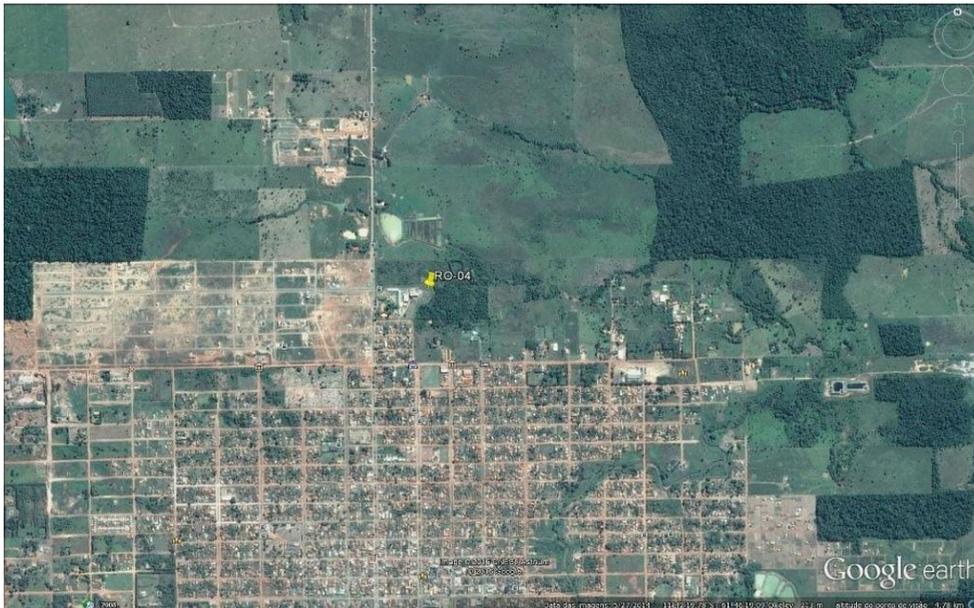


Figura 5 – Perfil RO-04 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-05

DATA DA DESCRIÇÃO – 15/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulinitico-oxidico, mesoferrico, fase cerradão equatorial subperenifólio, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado no Campo Experimental da Embrapa Rondônia, no lado direito da rodovia BR-364, no sentido Vilhena-Cuiabá, a cerca de 10 km de Vilhena, estado de Rondônia. Coordenadas: 12° 47' 27,3" S e 60° 06' 2,6" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Platô com 0 a 1% de declive, sob gramíneas.

ALTITUDE – 613 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argilosos, Neógeno/Pleistoceno (IBGE, 2006a; CPRM, 2007).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argilosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem a acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Cerradão equatorial subperenifólio.

USO ATUAL – Área de pousio há cerca de 10 anos sob gramíneas (capim colônio) (cerradão ao lado).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumberas, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0 - 14 cm; bruno-escuro (7,5YR 3/2,5, úmido) e bruno (7,5YR 4/2, seco); muito argilosa; moderada pequena e média granular e blocos subangulares; muito dura; friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

AB 14 - 24 cm; vermelho-amarelado a bruno-avermelhado (6YR 4/5, úmido) e bruno-escuro (7,5YR 5/3, seco); muito argilosa; moderada média e pequena blocos subangulares e granular; dura a muito dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

BA 24 - 42 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/7, úmido); muito argilosa; moderada a forte muito pequena e pequena granular e moderada média e pequena blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

Bw1 42 - 63 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; moderada a forte muito pequena e pequena granular e fraca a moderada pequena e muito pequena blocos subangulares; dura, muito friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.

Bw2 63 - 98 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; fraca muito pequena blocos subangulares e forte muito pequena granular; macia a ligeiramente dura, muito friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.

Bw3 98 - 138 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; fraca muito pequena blocos subangulares e forte muito pequena granular; macia a ligeiramente dura, muito friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.

Bw4 138 - 180 cm+; vermelho-amarelado (6YR 5/8, úmido), mosqueado pouco, pequeno e distinto, amarelo-oliváceo a bruno-amarelado-claro (2,5Y 6/5) e vermelho (2,5YR 5/8); muito argilosa; fraca pequena e muito pequena blocos subangulares e forte muito pequena granular; ligeiramente dura, muito friável, plástica e pegajosa.

POROS – Comuns muito pequenos e poucos pequenos no horizonte Ap; muitos muito pequenos e

comuns pequenos no AB; muitos muito pequenos e pequenos nos horizontes BA, Bw1, Bw2 e Bw3; e comuns a muitos muito pequenos e poucos pequenos no Bw4.

RAÍZES – Comuns muito finas, poucas finas e raras médias no horizonte Ap; comuns muito finas e poucas finas nos demais horizontes.

Observações

- Perfil descrito em trincheira.
- Ligeiramente úmido a partir de 42 cm de profundidade.
- Horizontes Ap e AB compactados devido ao tráfego de máquinas agrícolas, mas com moderada atividade biológica relacionada a cupins.
- Os mosqueados do horizonte Bw4 sugerem condição ligeiramente mais úmida do solo nesta profundidade.
- Predominam Latossolos Vermelhos nos platôs da região.

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-05
 Amostra de laboratório: 16.0865 – 0.871
 Número de campo: RO-05

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-14	0	0	1000	51	51	140	758	532	30	0,18	1,00	2,48	60
AB	14-24	0	0	1000	43	45	138	774	591	24	0,18	1,11	2,45	55
BA	24-42	0	0	1000	33	37	116	814	0	100	0,14	1,06	2,47	57
Bw1	42-63	0	0	1000	33	39	114	814	0	100	0,14	0,96	2,56	62
Bw2	63-98	0	0	1000	33	39	114	814	0	100	0,14	0,99	2,51	61
Bw3	98-138	0	0	1000	35	43	85	837	0	100	0,10	0,98	2,49	61
Bw4	138-180	0	0	1000	35	43	67	855	0	100	0,08	1,04	2,53	59
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmolc kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alúminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	5,3	4,7	1,9	1,2	0,05	0,01	3,2	0	6,6	9,8	33	0	<1	
AB	5,5	4,9	0,7	1,1	0,03	0,01	1,8	0	4,4	6,2	29	0	<1	
BA	5,5	5,2	0,5	0,9	0,02	0,01	1,4	0	3,1	4,5	31	0	<1	
Bw1	5,4	5,4	0,4	0,7	0,01	0,01	1,1	0	2,6	3,7	30	0	<1	
Bw2	5,4	5,4		0,8	0,01	0,01	0,8	0	2,1	2,9	28	0	<1	
Bw3	5,5	5,4		0,7	0,01	0,01	0,7	0	2,1	2,8	25	0	<1	
Bw4	6,0	6,0		0,6	0,01	0,01	0,6	0	1,5	2,1	29	0	2	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				(Ki)	(Kr)									
Ap	19,1	1,3	15	168	271	93	8,0	0,5	0,1	1,05	0,86	4,57		
AB	12,5	0,9	14	158	320	108	11,7	0,4	0	0,84	0,69	4,65		
BA	9,0	0,6	15	160	325	104	9,1	0,4	0,1	0,84	0,69	4,91		
Bw1	7,6	0,5	15	165	335	102	9,0	0,4	0,1	0,84	0,70	5,16		
Bw2	6,5	0,4	16	168	341	107	9,4	0,3	0,1	0,84	0,70	5,00		
Bw3	5,5	0,4	14	165	347	102	9,5	0,3	0,1	0,81	0,68	5,34		
Bw4	4,2	0,3	14	170	346	108	9,1	0,3	0,1	0,84	0,70	5,03		
Bw3				264*	413*	258*	47,0*	5,0*	0,3*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		Água disponível máxima
		0,03MPa	1,5MPa											
Ap	<1													
AB	<1													
BA	<1													
Bw1	<1													
Bw2	<1													
Bw3	<1	3,44	6,50	0,72	1,02	8,18	15,5	23,7	33,9	0,42	0,03			
Bw4	<1													

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X.

Relação textural: 1,06

(a)



(b)



Figura 6 – Perfil RO-05 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b)

Perfil – RO-06

DATA DA DESCRIÇÃO – 16/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico luvissólico, textura média/argilosa, A moderado, caulinitico, Tb, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado em propriedade rural vizinha ao IFRO de Colorado do Oeste, a 2,2 km do refeitório (no lado esquerdo da parede do vertedouro de pequena barragem de terra). Município de Colorado do Oeste, Rondônia. Coordenadas: 13° 08' 02,3" S e 60° 29' 02,5" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço inferior de encosta com 6 a 8% de declive, sob cobertura de gramíneas forrageiras.

ALTITUDE – 400 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Rochas psamopelíticas, metabasaltos e piroclásticas, de Grupo Nova Brasilândia, Mesoproterozóico (IBGE, 2006a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado e ondulado com vertentes curtas e densidade de drenagem moderada a alta.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifolia.

USO ATUAL – Pastagem (*Brachiaria brizanta*).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0-11 cm; bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, úmido) e bruno (7,5YR 5/2,5, seco); francoarenosa; moderada pequena e média granular; dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

AB 11-33 cm; bruno-avermelhado (5YR 4/3, úmido) e bruno (7,5YR 5/3, seco); francoarenosa; moderada pequena e média granular e blocos subangulares; cerosidade pouca e fraca; dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Bt1 33-49 cm; vermelho-amarelado a bruno-avermelhado (5YR 5/5, úmido); franco-argiloarenosa cascalhenta; moderada pequena e média blocos angulares; cerosidade pouca e fraca; dura a muito dura, friável, plástica a muito plástica e pegajosa; transição plana e clara.

2Bt2 49-67 cm; vermelho-amarelado (4YR 5/6, úmido); argila; moderada a forte média e pequena blocos angulares e moderada média e pequena blocos subangulares; cerosidade comum e moderada a forte; muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

2Bt3 67-98 cm; vermelho a bruno-avermelhado (2,5YR 4/5, úmido), mosqueado pouco, pequeno e difuso, amarelo-avermelhado (5YR 6/6) e pouco, médio e distinto, bruno-claro (7,5YR 6/4); argila; moderada média prismática e forte média blocos angulares; cerosidade abundante e forte; muito dura, firme a muito firme, plástica e pegajosa; muito dura, friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

2BC 98-195 (186-202) cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido), mosqueado abundante, grande e distinto, bruno-amarelado-claro (10YR 6/4) e comum, grande e proeminente, branco (10YR 8/1); francoargilosa; moderada média prismática e moderada grande e média blocos angulares; cerosidade comum e forte; muito dura, friável a firme, plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa; transição ondulada e clara (97 –

104 cm).

2CB 195 – 234 cm; coloração variegada composta por bruno-claro (7,5YR 6/4), vermelho-amarelado (5YR 5/8) e branco (10YR 8/1); franca; fraca média prismática e fraca pequena e média blocos subangulares; dura a muito dura, friável a firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.

2Cr 234-280 cm+; coloração variegada composta por amarelo-brunado (10YR 6/6), vermelho-amarelado (5YR 5/8), bruno-amarelado-claro (10YR 6/4) e branco (10YR 8/1); franca; maciça; macia a ligeiramente dura, friável a muito friável, ligeiramente plástica e não pegajosa.

POROS – Comuns muito pequenos e pequenos no Ap; comuns a abundantes muito pequenos e comuns pequenos no AB, e Bt1; comuns muito pequenos no 2Bt2; poucos a comuns muito pequenos no 2Bt3; comuns muito pequenos no 2BC; comuns a poucos muito pequenos no 2CB e 2Cr.

RAÍZES – Comuns a abundantes muito finas e finas no Ap; comuns muito finas e poucas finas no AB, Bt1, 2Bt2 e 2Bt3; poucas a raras muito finas no 2BC; raras muito finas no 2CB e 2Cr.

Observações

- Perfil descrito em corte para construção vertedouro de pequena barragem.
- Confirmar a consistência úmido dos horizontes Ap ao 2Bt3.
- Preenchimento dos poros por atividade biológica ao longo do perfil (crotovinas).
- Comuns a poucos cascalhos e poucos calhaus de quartzo arrestados e poucos subarredondados no horizonte Bt1 (linha de pedra), distribuídos de forma descontínua e paralela à superfície do solo.
- Poucas pontuações de manganês a partir da base do horizonte 2Bt3, tendendo a comum em profundidade.
- Houve dúvida a respeito da estrutura do 2Cr, se é maciça ou se é maciça que se desfaz em fraca média e pequena blocos angulares.
- Este solo não foi enquadrado como Argissolo Vermelho por não apresentar cor com matiz 2,5YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-06
Amostra de laboratório: 16.0872 - 0879
Número de campo: RO-06

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2- 0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Particula	
Ap	0-11	0	67	933	208	341	267	184	143	22	1,45	1,36	2,33	42
AB	11-33	0	74	926	223	363	231	183	162	11	1,26	1,44	2,39	40
Bt1	33-49	133	151	716	199	331	227	243	0	100	0,93		2,48	
2Bt2	49-67	0	21	979	82	222	244	452	0	100	0,54	1,40	2,50	44
2Bt3	67-98	0	5	995	56	227	284	433	0	100	0,66	1,42	2,48	43
2BC	98-195	0	0	1000	53	251	367	329	0	100	1,12	1,42	2,57	45
2CB	195-234	0	4	996	97	320	316	267	0	100	1,18		2,57	
2Cr	234-280	0	8	992	72	328	394	206	0	100	1,91		2,57	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alúminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	5,3	4,7	4,1	1,4	0,22	0,02	5,7	0,1	5,6	11,4	50	2	1	
AB	5,5	4,9	2,6	0,7	0,07	0,01	3,4	0	2,8	6,2	55	0	<1	
Bt1	5,7	5,1	3,4	0,8	0,08	0,01	4,3	0	1,2	5,5	78	0	<1	
2Bt2	6,1	5,5	5,7	1,7	0,10	0,01	7,5	0	1,0	8,5	88	0	<1	
2Bt3	6,0	5,7	4,5	3,5	0,15	0,01	8,2	0	0,8	9,0	91	0	<1	
2BC	5,3	4,1	1,1	2,0	0,31	0,01	3,4	2,0	3,0	8,4	40	37	<1	
2CB	5,1	3,9	0,4	2,2	0,25	0,01	2,9	4,3	7,7	14,9	19	60	<1	
2Cr	5,0	3,9	0,0	2,6	0,20	0,01	2,8	5,9	1,8	10,5	27	68	<1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				(Kj)	(Kr)									
Ap	20,2	2,3	9	85	69	35	3,4	0,6	1,6	2,09	1,58	3,10		
AB	7,8	1,2	6	82	72	41	5,6	0,5	1,3	1,94	1,42	2,76		
Bt1	2,5	0,5	5	127	93	47	4,8	0,3	1,1	2,32	1,75	3,11		
2Bt2	2,5	0,1	25	225	218	101	4,7	0,4	0,5	1,75	1,35	3,39		
2Bt3	2,0	0,4	5	248	214	102	4,2	0,4	0,6	1,97	1,51	3,29		
2BC	1,2	0,3	4	236	200	93	4,1	0,4	0,8	2,01	1,55	3,38		
2CB	1,0	0,2	5	225	212	99	3,8	0,5	1,1	1,80	1,39	3,36		
2Cr	0,6	0,1	6	226	189	87	4,2	0,6	1,2	2,03	1,57	3,41		
2Bt3				511*	226*	212*	14,0*	4,7*	1,2*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		
												0,03MPa	1,5MPa	Água disponível máxima
Ap	<1													
AB	<1													
Bt1	<1													
2Bt2	<1													
2Bt3	<1	0,99	1,87	1,76	2,52	5,01	9,47	27,8	39,8	0,20	0,06			
2BC	<1													
2CB	<1													
2Cr	<1													

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X. Relação textural: 1,99
(a)



(b)

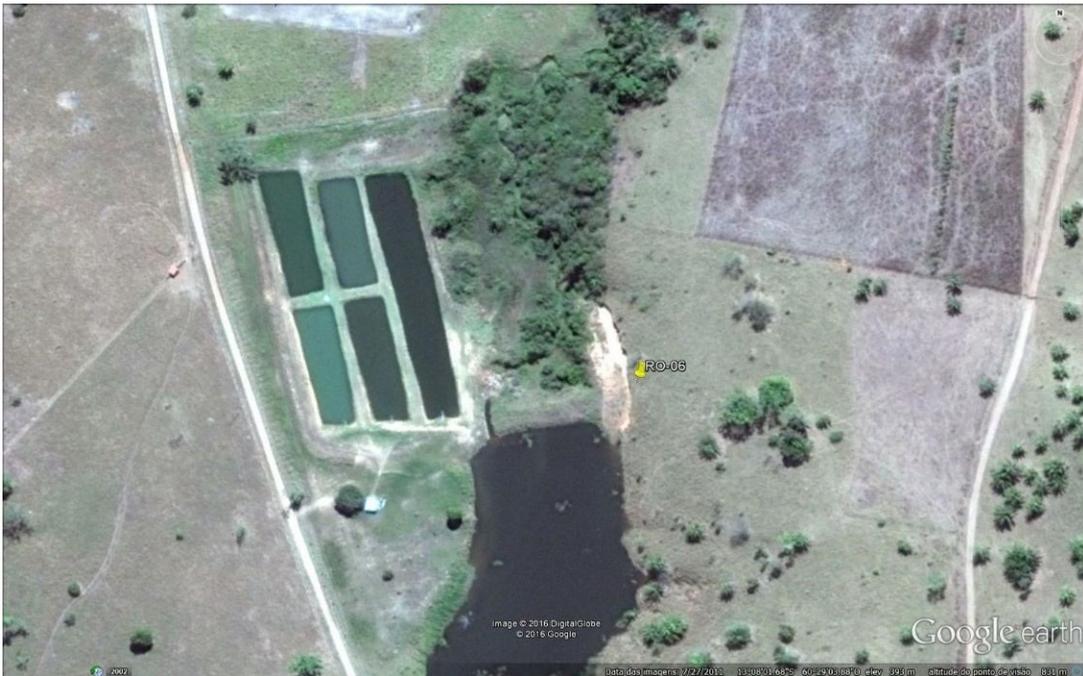


Figura 7 – Perfil RO-06 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b)

Perfil – RO-07

DATA DA DESCRIÇÃO – 18/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, endoálico, Tb, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico planossólico, textura média/argilosa, A moderado, endoálico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado no IFRO de Colorado do Oeste, a 2,0 km do refeitório (um pouco antes do tanque de piscicultura). Município de Colorado do Oeste, Rondônia. Coordenadas: 13° 07' 56,5" S e 60° 29' 08,0" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço (rampa suave colúvio-aluvionar), com declive de 1 a 3%, sob cobertura de pastagem.

ALTITUDE – 390 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos colúvio-aluvionares, Holoceno.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argiloarenosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado e ondulado.

EROSÃO – Não aparente a laminar ligeira.

DRENAGEM – Imperfeitamente a mal drenado drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifólia (higrófila?).

USO ATUAL – Pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Virlei Álvaro de Oliveira, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0-12 cm; bruno-acinzentado muito escuro (10YR 3/2, úmido) e cinzento (7,5YR 6/1, seco) mosqueado pouco, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 5/6); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; muito dura, firme, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

AE 12-22 cm; bruno-acinzentado-escuro (10YR 4/2, úmido) e cinzento-rosado (7,5YR 6/2, seco) mosqueado comum, pequeno e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 4/6); francoarenosa; fraca muito pequena blocos angulares; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Eg 22-43 cm; cinzento a cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/1,5, úmido) e cinzento-claro (7,5YR 7/1, seco) mosqueado abundante, pequeno e médio e proeminente, bruno-forte (7,5YR 5/6) e bruno (7,5YR 4/4); francoarenosa; fraca muito pequena e média blocos angulares; ligeiramente dura a dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara (abrupta?).

BEg 43-59 cm; coloração variegada composta por cinzento a bruno-acinzentado (2,5Y 5/1,5) e bruno-forte (7,5YR 5/8) mosqueado comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6); franco-argiloarenosa; fraca pequena e média blocos subangulares e angulares; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e clara.

Btg1 59-74 cm; coloração variegada composta por cinzento (2,5Y 5/1), bruno-forte (7,5YR 5/8) e bruno-oliváceo (2,5Y 4/6); argiloarenosa; moderada a forte média e grande blocos angulares; cerosidade comum e forte; extremamente dura, firme a muito firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Btg2 74 - 100 cm; coloração variegada composta por cinzento (10YR 5/1, úmido), bruno-forte (7,5YR 5/6, úmido) e vermelho (2,5YR 5/8, úmido); argiloarenosa; moderada média e grande prismática e forte grande

e média blocos angulares; cerosidade abundante e forte; extremamente dura, muito firme, plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

Btg3 100 – 150 cm+; coloração variegada composta por cinzento (10YR 5/1), bruno-forte (7,5YR 5/6) e bruno-oliváceo-claro (2,5Y 5/8); argiloarenosa; moderada a fraca grande prismática e forte média blocos angulares; cerosidade abundante e forte; extremamente dura, muito firme, plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

POROS – Comuns muito pequenos no Ap; comuns a poucos muito pequenos no AE, Eg, BEg e Btg1; raros muito pequenos no Btg2 e Btg3.

RAÍZES – Comuns muito finas no Ap; poucas muito finas no AE, Eg, BEg e Btg1; raras muito finas no Btg2 e Btg3.

Observações:

- Perfil descrito em trincheira.
- O horizonte A está moderadamente compactado.
- Ocorrem poucas penetrações de material do horizonte Eg no BEg.
- Poucos fragmentos de materiais primários de cor branca (N 9,5/) no BEg (predomina material quartzoso), poucos a comuns no Btg1 e comuns no Btg2.
- No horizonte Btg2 ocorrem muito poucos nódulos, grandes, macios, esféricos, pretos e com o entorno avermelhado, de manganês (predomina) e ferro-manganesiano.
- Ocorrem poucas superfícies de compressão brilhantes nos horizontes Btg1, comuns no Btg2 e muitas no Btg3. Há dúvida se o aspecto brilhante em grande parte está associado com cerosidade, já que forma como que uma película escura que reveste as faces dos agregados. Portanto a suposta cerosidade será confirmada na análise de micromorfologia.
- superfícies de fricção poucas e fracas nos horizontes Btg2 e Btg3.
- Os horizontes Btg1, Btg2 e Btg3 são de permeabilidade muito baixa.
- Outra sugestão de nomenclatura de horizontes: Ap, AE, Eg, EBg, 2Btg1, 2Btg2, 2Btg3.

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-07
 Amostra de laboratório: 16.0880 - 0886
 Número de campo: RO-07

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-12	0	13	987	282	282	233	203	142	30	1,15	1,40	2,47	43
AE	12-22	0	17	983	289	230	299	182	141	23	1,64	1,44	2,47	42
Eg	22-43	0	31	969	323	286	210	181	161	11	1,16	1,50	2,58	42
BEg	43-59	0	24	976	321	303	134	242	0	100	0,55	1,58	2,52	37
Btg1	59-74	0	14	986	240	226	168	366	0	100	0,46	1,58	2,53	38
Btg2	74-100	0	79	921	295	220	119	366	0	100	0,33	1,64	2,59	37
Btg3	100-150	0	1	999	80	246	244	430	0	100	0,57	1,50	2,56	41
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmolc kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Satur. por alúminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	5,3	4,4	1,6	0,6	0,23	0,01	2,4	0,4	3,8	6,6	36	14	11	
AE	5,4	4,3	0,6	0,7	0,25	0,01	1,6	0,3	2,5	4,4	36	16	5	
Eg	5,2	4,2	0,5	0,7	0,24	0,01	1,4	0,4	1,3	3,1	45	22	5	
BEg	5,2	4,1	0,7	0,5	0,27	0,01	1,5	0,8	1,3	3,6	42	35	4	
Btg1	5,0	4,0	0,5	0,6	0,22	0,01	1,3	1,6	2,7	5,6	23	55	3	
Btg2	5,2	4,0	1,0	0,18	0,01	1,2	1,9	1,9	2,6	5,7	21	61	2	
Btg3	5,0	3,9	1,0	0,20	0,02	1,2	3,1	3,4	3,4	7,7	16	72	2	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				(Ki)	(Kr)									
Ap	11,3	1,3	9	84	54	9	3,0	0,5	0,5	2,64	2,39	9,42		
AE	3,1	0,5	6	74	57	11	3,6	0,3	0,3	2,21	1,96	8,14		
Eg	1,5	0,3	5	75	59	13	3,0	0,3	0,2	2,16	1,89	7,13		
BEg	1,1	0,2	5	97	83	19	2,6	0,3	0,1	1,99	1,73	6,86		
Btg1	1,3	0,4	3	154	130	31	2,8	0,3	0,1	2,01	1,75	6,58		
Btg2	1,2	0,3	4	154	133	40	2,2	0,3	0,1	1,97	1,65	5,22		
Btg3	1,5	0,3	5	196	184	47	3,3	0,2	0,1	1,81	1,56	6,15		
Btg2				630*	201*	89*	8,9*	4,0*	0,2*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		Água disponível máxima
												0,03MPa	1,5MPa	
Ap	<1													
AE	<1													
Eg	<1													
BEg	<1													
Btg1	<1													
Btg2	<1	0,66	1,24	0,48	0,69	2,00	3,78	12,0	17,2	0,33	0,04			
Btg3	<1													

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X.

Relação textural: 1,86

(a)



(b)



Figura 8 – Perfil RO-07 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b)

Perfil – RO-08

DATA DA DESCRIÇÃO – 19/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico petroplintico (latossólico?) antrópico, textura média/argilosa, endoconcrecionário, caulinitico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo plano.

LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico (abruptico?) petroplintico antrópico, textura média/argilosa, endoconcrecionário, caulinitico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado na Linha 12, no lado direito da rodovia vicinal (via Laticinio), no sentido Cabixi-Pimenteiras do Oeste, a cerca de 1,0 km de Cabixi, estado de Rondônia. Coordenadas: 13° 30' 0,9" S e 60° 33' 42,1" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço médio a terço inferior de vertente (com cerca de 800 m), com 2 a 3% de declive, sob pastagem.

ALTITUDE – 216 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argiloarenosos, Pleistoceno (IBGE, 2006a; CPRM, 2007), com provável influência de rochas do Grupo Nova Brasilândia.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argiloarenosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Cerradão equatorial subperenifólio.

USO ATUAL – Pastagem.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Aup 0 - 13 cm; preto-avermelhado (2,5YR 2,5/1, úmido) e bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/2, seco); franco-argiloarenosa; moderada pequena e muito pequena granular e fraca pequena e muito pequena blocos subangulares; ligeiramente dura; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Au 13 - 34 (27 – 70) cm; cinzento-avermelhado-escuro (2,5YR 3/1, úmido) e cinzento-avermelhado-escuro a bruno-avermelhado-escuro (5YR 3,5/2, seco); franco-argiloarenosa; moderada muito pequena e pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição irregular e abrupta (14 – 57 cm).

2BA 34 - 54 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/3,5, úmido); argila; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e moderada muito pequena e pequena granular; ligeiramente dura a dura, friável a muito friável, plástica e pegajosa; transição descontínua e gradual.

2Bt1 54 - 74 cm; bruno-avermelhado-escuro a bruno-avermelhado (2,5YR 3,5/4, úmido); argila; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e moderada a forte muito pequena e pequena granular; ligeiramente dura, friável a muito friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

2Bt2 74 - 113 cm; vermelho a vermelho-escuro (2,5YR 3,5/6, úmido); argila pouco cascalhenta; fraca pequena blocos subangulares e forte muito pequena e pequena granular; macia, friável a muito friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

2Bw 113 - 143 cm; vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argila pouco cascalhenta; fraca pequena blocos subangulares e forte muito pequena e pequena granular; macia a ligeiramente dura, friável a muito friável,

plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e abrupta.

2Bwc 143 - 165 cm+; vermelho (2,5YR 4/6, úmido); argila muito cascalhenta; forte muito pequena granular; macia, friável a muito friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

POROS – Muitos poros muito pequenos e comuns pequenos nos horizontes Aup e Au; muitos muito pequenos e poucos pequenos no 2BA; muitos muito pequenos e comuns pequenos nos demais horizontes.

RAÍZES – Comuns a abundantes muito finas e finas no horizonte Aup; comuns muito finas e finas no Au; comuns muito finas e poucas finas nos demais horizontes.

Observações

- Perfil descrito em trincheira.
- Esta área já foi gradeada.
- Horizonte Aup ligeiramente compactado.
- Fragmentos de cerâmica em comum quantidade nos horizontes Aup e Au (um pouco mais neste).
- Presença de fragmentos de materiais de cor branca, efervescente em solução de HCl diluído a 10%, no horizonte antrópico, supostamente de ossos.
- A transição irregular entre os horizontes Au e 2BA, é determinada pela “penetração” do horizonte Au no 2BA que se estende até o 2Bt1 condicionando transição descontínua do 2BA para o 2Bt1.
- Presença de materiais do horizonte Au entremeados no 2BA, de cor bruno-avermelhado-escura (2,5YR 3/3, úmido).
- Muito poucas concreções (nódulos?) pequenas, duras esféricas, avermelhadas e escuras, ferruginosas (concreções lateríticas) nos horizontes Aup, Au, 2BA, 2Bt1, 2Bt2 e 2Bw, aumentando em profundidade (próximo a 5% no 2Bt2 e 2Bw); e muitas no 2Bwc.
- Poucos fragmentos de carvão ao longo do perfil (mais concentrado no horizonte A).
- Muita atividade biológica ao longo do perfil (com ninhos de cupins).
- Atração magnética muito fraca nos horizontes 2Bt e 2Bw.
- Embora atenda à relação textural B/A para os Argissolos, este é um caso especial, pois se trata de um A antrópico que por definição já prevê em sua formação adição ou mistura com material externo.
- Propriedade do Sr. Atayde e Sra. Rosiléia (trincheira ao lado de pequeno dreno da estrada).
- Estes solos são conhecidos como Terra Preta de Índio. São um tanto frequentes na região, situam-se próximos à drenagem e habitualmente ocupam superfície entre 1 e 3 ha.

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-08
Amostra de laboratório: 16.0887 – 0.893
Número de campo: RO-08

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Aup	0-13	0	31	969	283	251	170	296	169	43	0,57	1,02	2,35	57
Au	13-34	0	31	969	325	279	143	253	148	41	0,57	1,00	2,51	60
2BA	34-54	0	33	967	201	205	77	517	83	84	0,15	1,12	2,57	56
2Bt1	54-74	0	38	962	180	182	60	578	0	100	0,10	1,12	2,65	58
2Bt2	74-113	0	95	905	161	187	55	597	127	79	0,09	1,12	2,65	58
2Bw	113-143	0	104	896	166	180	60	594	0	100	0,10	1,19	2,53	53
2Bwc	143-165	0	673	327	166	152	88	594	0	100	0,15		2,66	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alumínio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Aup	7,0	6,5	19,3	0,6	0,74	0,06	20,7	0	0	20,7	100	0	1039	
Au	7,3	6,6	18,7	0,2	0,54	0,07	19,5	0	0	19,5	100	0	1417	
2BA	7,2	6,6	10,1	0,1	0,21	0,03	10,4	0	0	10,4	100	0	537	
2Bt1	7,5	6,9	9,1	0,4	0,09	0,02	9,6	0	0	9,6	100	0	112	
2Bt2	7,5	6,9	6,9	0,7	0,09	0,02	7,7	0	0	7,7	100	0	23	
2Bw	7,5	6,9	5,4	0,7	0,10	0,03	6,2	0	0	6,2	100	0	15	
2Bwc	7,3	6,7	5,1	0,8	0,10	0,02	6,0	0	0	6,0	100	0	9	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			P total mg kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	
Aup	43,4	4,4	10	47,6	147	193	93	6,7	10,1	0,7	1,29	0,99	3,26	3199
Au	32,7	2,2	15	39,0	150	191	88	6,9	10,1	0,8	1,34	1,03	3,41	3426
2BA	11,5	0,9	13	16,1	173	210	96	7,7	4,8	0,3	1,40	1,08	3,43	1494
2Bt1	9,0	0,7	13	11,3	184	221	104	7,6	1,8	0,2	1,42	1,09	3,34	
2Bt2	7,3	0,6	12	10,0	183	222	106	10,2	1,0	0,2	1,40	1,07	3,29	
2Bw	5,8	0,5	12	7,4	183	228	106	8,7	0,8	0,2	1,36	1,05	3,38	
2Bwc	4,7	0,4	12	6,9	189	233	46	8,4	0,7	0,2	1,38	1,22	7,95	
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		Água disponível máxima
Aup	<1													
Au	<1													
2BA	<1													
2Bt1	<1													
2Bt2	<1	3,19	6,03	2,11	3,02	8,48	16,03	33,50	47,91	0,38	0,06			
2Bw	<1													
2Bwc	<1													

Relação textural: 2,05

(a)



(b)



Figura 9 – Perfil RO-08 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-09

DATA DA DESCRIÇÃO – 20/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado no Campo Experimental da Embrapa Rondônia, no lado direito da rodovia RO-133, no sentido Machadinho do Oeste-Cujubim, a cerca de 4 km de Machadinho do Oeste, estado de Rondônia. Coordenadas: 09° 23' 59,3" S e 62° 00' 58,9" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo de platô com 0 a 1% de declive, sob floresta.

ALTITUDE – 149 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos argilosos, Pleistoceno (IBGE, 2006a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argilosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem a acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifólia.

USO ATUAL – Área de reserva florestal.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumberas, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

A 0 - 10 cm; bruno-amarelado-escuro a bruno-amarelado (10YR 4,5/4, úmido); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e granular; ligeiramente dura a dura; friável a firme, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

BA 10 - 23 cm; bruno-amarelado a bruno-amarelado-claro (10YR 5,5/4, úmido); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e granular; dura, friável a firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual.

Bw1 23 - 48 cm; bruno-amarelado-claro (10YR 6/4, úmido); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e moderada pequena e muito pequena granular; ligeiramente dura, friável a firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw2 48 - 86 cm; amarelo-brunado (10YR 6/7, úmido); muito argilosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares e moderada pequena e muito pequena granular; ligeiramente dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw3 86 - 138 cm; amarelo-brunado (10YR 6/8, úmido); muito argilosa; fraca pequena e média blocos subangulares e moderada a forte muito pequena e pequena granular; ligeiramente dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw4 138 - 180 cm+; amarelo-brunado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; fraca pequena e muito pequena blocos subangulares e moderada a forte muito pequena e pequena granular; ligeiramente dura, friável, muito plástica e muito pegajosa.

POROS – Muitos poros muito pequenos e comuns pequenos nos horizontes A, BA, Bw1 e Bw2;

muitos muito pequenos e poucos pequenos no Bw3 e Bw4.

RAÍZES – Comuns muito finas, poucas a comuns finas e poucas médias no horizonte A; comuns muito finas, poucas a comuns finas e raras médias no BA; poucas a comuns muito finas, poucas finas e raras médias no Bw1, Bw2 e Bw3; poucas muito finas e raras médias no Bw4.

Observações

- Perfil descrito em trincheira.
- Serrapilheira com 1 a 2 cm de espessura.
- Não foi possível verificar a possível presença de estrutura em blocos angulares no horizonte Bw pela condição úmida do solo no momento da descrição.
- A consistência seca foi verificada em corte de estrada próximo.
- Supõem-se que estes solos apresentem elevada suscetibilidade à compactação com o trânsito de máquinas, pisoteio de animais etc.

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-09
 Amostra de laboratório: 16.0894 – 0.899
 Número de campo: RO-09

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
A	0-10	0	0	1000	51	23	85	841	0	100	0,10	0,84	2,52	67
BA	10-23	0	0	1000	33	18	89	860	0	100	0,10	1,09	2,52	57
Bw1	23-48	0	0	1000	37	20	63	880	0	100	0,07	1,02	2,52	60
Bw2	48-86	0	0	1000	39	20	42	899	0	100	0,05	1,00	2,60	62
Bw3	86-138	0	0	1000	33	18	29	920	0	100	0,03	0,96	2,53	62
Bw4	138-180	0	0	1000	31	18	30	921	0	100	0,03	1,02	2,59	61
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmolc kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Satur. por alúminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
A	3,8	3,7	1,0	0,08	0,02	1,1	1,7	9,2	12,0	9	61	3		
BA	4,0	4,0	0,7	0,03	0,01	0,7	1,2	4,5	6,4	11	63	1		
Bw1	4,1	4,1	0,6	0,01	0,01	0,6	1,3	3,9	5,8	10	68	1		
Bw2	4,1	4,1	0,6	0,01	0,01	0,6	1,0	3,7	5,3	11	62	1		
Bw3	4,1	4,1	0,6	0,01	0,01	0,6	0,7	3,5	4,8	12	54	1		
Bw4	4,1	4,2	0,6	0,01	0,01	0,6	0,8	3,1	4,5	13	57	1		
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				(Ki)	(Kr)									
A	19,4	1,9	10	275	197	55	8,3	0,6	0,1	2,37	2,01	5,62		
BA	8,7	1,2	7	290	271	92	5,8	0,6	0,1	1,82	1,49	4,62		
Bw1	6,6	0,9	7	259	274	90	6,5	0,6	0,1	1,61	1,33	4,78		
Bw2	4,9	0,6	8	307	292	103	6,7	0,6	0,1	1,79	1,46	4,45		
Bw3	3,7	0,5	7	262	294	94	7,2	0,6	0,1	1,51	1,26	4,91		
Bw4	2,1	0,4	5	307	299	92	6,9	0,7	0,1	1,75	1,46	5,10		
Bw3				397*	332*	228*	28,2*	5,1*	0,3*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		Água disponível máxima
												0,03MPa	1,5MPa	
A	<1													
BA	<1													
Bw1	<1													
Bw2	<1													
Bw3	<1	1,58	2,99	0,44	0,62	10,3	19,5	31,2	44,6	0,15	0,01			
Bw4	<1													

*Análise elementar por Fluorescência de Raios X.

Relação textural: 1,02

(a)



(b)



Figura 10 – Perfil RO-09 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-10

DATA DA DESCRIÇÃO – 21/07/2016

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulínítico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado em propriedade rural em frente à entrada do IFRO de Ariquemes, a cerca de 16 km desta cidade, estado de Rondônia. Coordenadas: 09° 56' 54,2" S e 62° 57' 57,7" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo de elevação com 0 a 1% de declive, sob floresta secundária.

ALTITUDE – 151 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Rochas cristalinas do Grupo Jamari, Paleoproterozóico (IBGE, 2006a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado e plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Bem a acentuadamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifólia.

USO ATUAL – Floresta secundária (pequeno fragmento) e pastagem próxima.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes, Henrique Nery Cipriani e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

A 0 - 13 cm; bruno (7,5YR 4/4, úmido); muito argilosa; moderada a forte pequena e muito pequena blocos subangulares e granular; ligeiramente dura a dura; friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e clara.

BA 13 - 24 cm; vermelho-amarelado a bruno-avermelhado (6YR 5/5, úmido); muito argilosa; moderada a forte pequena e muito pequena blocos subangulares e granular; ligeiramente dura a dura; friável, a firme plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e gradual.

Bw1 24 - 53 cm; vermelho-amarelado a bruno-avermelhado (5YR 5/5, úmido); muito argilosa; moderada pequena e média blocos subangulares e moderada pequena e muito pequena granular; ligeiramente dura a dura; muito friável a friável, plástica a muito plástica, e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw2 53 - 88 cm; vermelho-amarelado (6YR 5/6, úmido); muito argilosa; moderada pequena e muito pequena blocos subangulares e granular; ligeiramente dura a dura; muito friável a friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw3 88 - 130 cm; vermelho-amarelado (5YR 5/6, úmido); muito argilosa; moderada a fraca muito pequena e pequena blocos subangulares e moderada a forte muito pequena e pequena granular; ligeiramente dura a dura; muito friável a friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição plana e difusa.

Bw4 130 - 195 cm+; vermelho-amarelado (5YR 5/8, úmido); muito argilosa; moderada a fraca pequena e muito pequena blocos subangulares e moderada a forte muito pequena e pequena granular; ligeiramente dura a dura; muito friável a friável, plástica a muito plástica e pegajosa a muito pegajosa.

POROS – Muitos poros muito pequenos, comuns pequenos e raros médios nos horizontes A, BA e

Bw1; muitos muito pequenos, poucos pequenos e raros médios nos demais horizontes.

RAÍZES – Comuns muito finas, poucas finas e raras médias nos horizontes A e BA; comuns a poucas muito finas, poucas finas e raras médias no Bw1; poucas a comuns muito finas e poucas finas no Bw2; poucas muito finas e raras finas no Bw3; raras muito finas e finas no Bw4.

Observações

- Perfil descrito em trincheira e na condição seca.
- Local afetado por pisoteio de bovinos e com ligeira compactação no topo do horizonte A apresentando, neste local, consistência dura a muito dura e firme.
- Houve dúvida se a nomenclatura do horizonte BA não deveria ser Bw1
- Discutir a presença de blocos angulares no horizonte Bw.
- Presença de cupinzeiros baixos (com altura e diâmetro de cerca de 0,5 m) e espaçados em pastagem vizinha, e poucos de dimensões um pouco maiores (com até 1,0 m de altura).

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-10
Amostra de laboratório: 16.0900 – 0.905
Número de campo: RO-10

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
A	0-13	0	0	1000	62	105	30	803	577	28	0,04	1,19	2,70	56
BA	13-24	0	0	1000	41	78	42	839	0	100	0,05	1,20	2,67	55
Bw1	24-53	0	0	1000	43	76	42	839	0	100	0,05	1,12	2,68	58
Bw2	53-88	0	0	1000	41	76	24	859	0	100	0,03	1,06	2,65	60
Bw3	88-130	0	0	1000	37	76	29	858	0	100	0,03	1,10	2,74	60
Bw4	130-195	0	0	1000	35	76	31	858	0	100	0,04	1,05	2,70	61
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alúminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
A	4,6	4,2	1,8	1,2	0,19	0,01	3,2	0,4	5,1	8,7	37	11	2	
BA	4,4	4,2	0,5	0,6	0,05	0,01	1,2	0,6	9,0	10,8	11	33	1	
Bw1	4,3	4,2	0,9	0,2	0,02	0,01	0,9	0,8	4,3	6,0	15	47	1	
Bw2	4,4	4,2	0,8	0,01	0,01	0,01	0,8	0,8	4,0	5,4	15	46	1	
Bw3	4,7	4,4	0,7	0,01	0,01	0,01	0,7	0,7	3,8	4,9	14	36	1	
Bw4	4,7	4,5	0,6	0,01	0,02	0,02	0,6	0,6	3,1	4,0	15	33	1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Fe ₂ O ₃ livre g kg ⁻¹	Equivalent. de CaCO ₃ g kg ⁻¹
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
										(Ki)	(Kr)			
A	23,9	2,5	10	217	230	165	21,0	1,2	0,7	1,60	1,10	2,19		
BA	10,4	1,1	9	242	246	176	18,2	1,0	0,5	1,67	1,15	2,19		
Bw1	8,2	0,9	9	244	252	172	17,6	1,0	0,5	1,65	1,15	2,30		
Bw2	6,9	0,7	10	251	242	177	18,6	1,0	0,5	1,76	1,20	2,15		
Bw3	5,1	0,5	10	250	259	183	17,6	1,0	0,5	1,64	1,13	2,22		
Bw4	4,1	0,4	10	254	255	179	17,8	0,9	0,5	1,69	1,17	2,24		
Bw3				298*	258*	379*	46,2*	4,1*	0,6*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		Água disponível máxima
												0,03MPa	1,5MPa	
A	<1													
BA	<1													
Bw1	<1													
Bw2	<1													
Bw3	<1	1,48	2,80	1,05	1,50	12,9	24,4	42,8	61,2	0,11	0,02			
Bw4	<1													

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X.

Relação textural: 1,04

(a)



b)

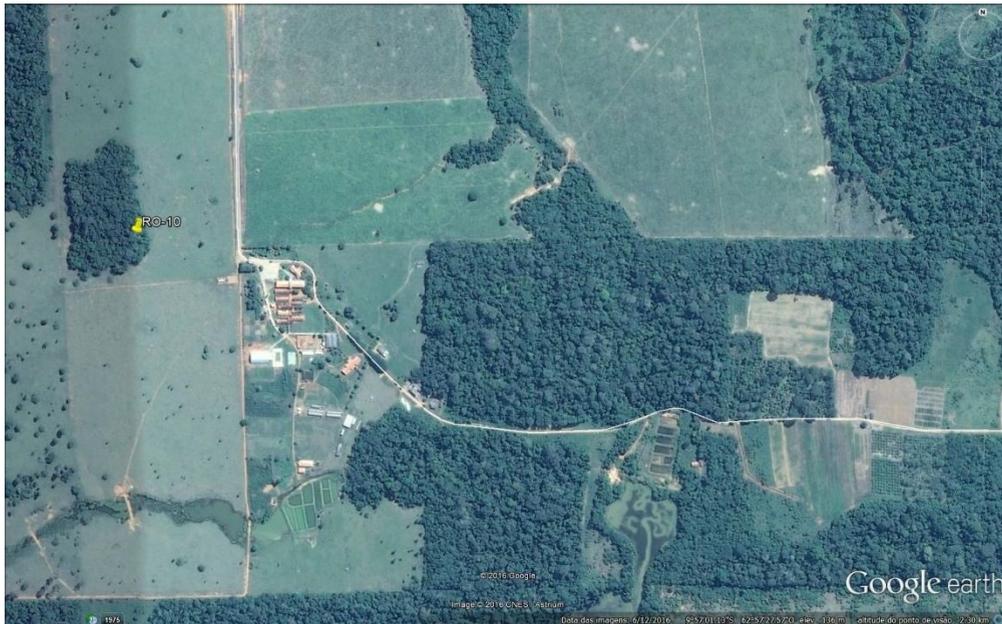


Figura 11 – Perfil RO-10 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-11

DATA DA DESCRIÇÃO – 14/09/2016

CLASSIFICAÇÃO – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alítico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, epiálico, Tb, hipoférrico, fase campo equatorial higrófilo de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado no lado esquerdo da rodovia BR-319, a 92,0 km do rio Madeira em Porto Velho (a 35,2 km do posto IDARON), no sentido de Humaitá. Município de Canutama, Amazonas. Coordenadas: 08° 09' 47,2" S e 63° 48' 04,6" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Área de planície, com 0-1% de declividade, sob cobertura de gramíneas forrageiras.

ALTITUDE – 81 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos fluviolacustres argiloarenosos e siltosos, Formação Içá, Pleistoceno (IBGE, 2006a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argiloarenosos e siltosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano com murundus.

RELEVO REGIONAL – Plano com murundus.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado / imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo equatorial higrófilo de várzea.

USO ATUAL – Pastagem (*Brachiaria brizanta* e *Brachiaria humidicula*), com muitas invasoras.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, Maurício Rizzato Coelho, José Francisco Lumbreras, Ângelo Mansur Mendes e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0-14 cm; preto a cinzento muito escuro (10YR 2,5/1, úmido) e cinzento (10YR 5/1, seco); francossiltoza; moderada pequena e média granular e fraca a moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Apg 14-22 cm; cinzento-escuro (10YR 4/1 úmido) e cinzento (10YR 5,5/1, seco), mosqueado pouco, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 5/6) (de raízes); franca; fraca a moderada pequena e média granular e fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

EAg 22-34 cm; bruno-acinzentado (10YR 5/2, úmido), mosqueado pouco, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 5/6) (de raízes); franca; maciça que se desfaz em fraca pequena e média blocos subangulares; dura, friável a firme, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Eg 34-47 cm; cinzento a cinzento rosado (7,5YR 6/1,5, úmido), mosqueado pouco, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (5YR 5/6) (de raízes); franca; maciça que se desfaz em fraca pequena e média blocos subangulares; dura, friável a firme, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual.

Btg1 47-63 (60-67) cm; cinzento (10YR 6/1, úmido), mosqueado pouco a comum, médio e distinto, amarelo a bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/5) e pouco, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 5/6); franca; maciça que se desfaz em fraca média e pequena blocos subangulares e blocos angulares; muito dura, firme a muito firme, plástica e pegajosa; transição ondulada e clara (13 – 20 cm).

Btg2 63 - 85 (80-90) cm; cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/2, úmido), mosqueado abundante, médio e grande distinto, amarelo (10YR 7/6) e pouco, médio e grande proeminente, vermelho (10R 4/7); francoargilosa; maciça que se desfaz em fraca a moderada média e pequena blocos angulares e blocos subangulares; muito dura a extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição ondulada e clara (13 – 30 cm).

Btgf1 85 – 152 cm; cinzento-claro (2,5Y 7/1, úmido), mosqueado abundante, grande e proeminente, vermelho (10R 4/8) e pouco, médio e distinto, amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8); argila; maciça que se desfaz

em moderada média blocos angulares e subangulares; extremamente dura, extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual (62-72 cm).

Btgf2 152-190 cm+; coloração variegada composta por: cinzento-claro (2,5Y 7/1), vermelho (10R 4/8) e amarelo-avermelhado (7,5YR 6/8); argila; maciça que se desfaz em moderada média blocos angulares e subangulares; extremamente dura, extremamente firme, muito plástica e muito pegajosa.

POROS – Muitos muito pequenos e comuns pequenos no Ap e Apg; poucos a comuns muito pequenos no EA_g, Eg e Btg1; poucos muito pequenos nos demais horizontes.

RAÍZES – Abundantes muito finas e finas e raras médias no Ap; comuns muito finas e finas e raras médias no Apg; poucas muito finas e finas no EA_g; poucas muito finas no Eg; raras a poucas muito finas no Btgf1; raras muito finas no Btg2 e Btgf1; ausentes no Btgf2.

Observações

- Perfil descrito úmido (em trincheira).
- Ocorrem poucas penetrações do horizonte A, alcançando o topo do horizonte Btg2
- Atividade biológica em comum quantidade da superfície do solo até o horizonte Eg (cupins e formigas).
- Sugestão de transição abrupta entre o Ap e o Apg.
- A estrutura é difícil de ser observada a partir de 22 cm de profundidade devido à condição úmida do solo.
- Os horizontes Btgf1 e Btgf2, observados em dreno próximo, não apresentam aspecto maciço (o que é observado nos horizontes EA_g e Eg). A descrição da estrutura foi realizada neste local.
- Ocorrem poucas superfícies de compressão nos horizontes Btg2, Btgf1 e Btgf2.
- Os horizontes Btgf1 e Btgf2 são de permeabilidade muito baixa. As paredes do perfil espelham com a passagem da lâmina da caçamba do trator.
- Estimativa da quantidade de plintita: 12% a 16% no horizonte Btgf1 (40% de mosqueados) e 20% a 25% no horizonte Btgf2 (60% de mosqueados).
- Estas áreas de campo apresentam relevo deprimido em relação às áreas vizinhas, que possuem cobertura vegetal de florestas.
- Embora de relevo plano, nestas áreas de campo ocorrem pequenas variações altimétricas, verificando-se locais com maior restrição de drenagem e maior acúmulo de carbono nas posições de relevo subcôncavo.
- Ocorrem murundus esparsos.
- Sugestão para discussão a respeito da aplicação do termo gleissólico no 4º nível categórico, já que estes solos têm drenagem restrita.

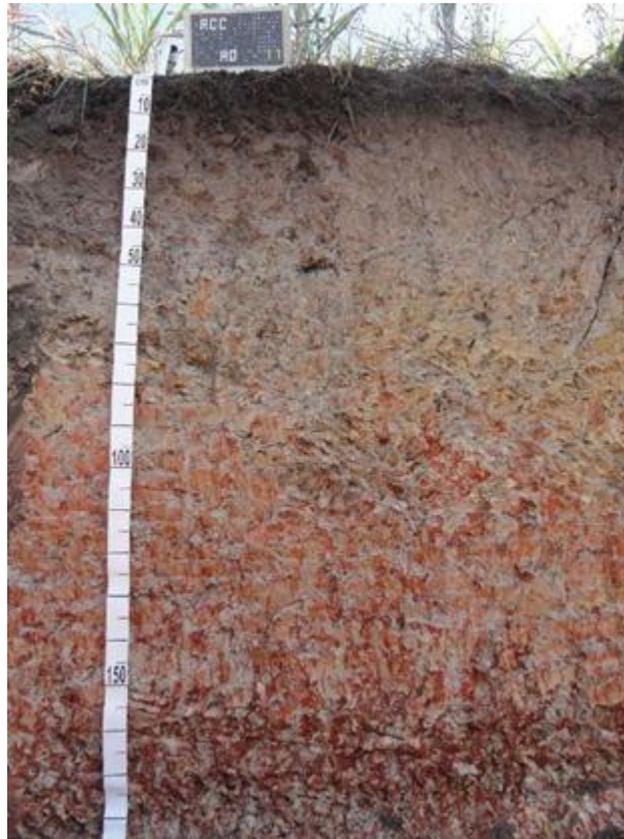
Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-11
 Amostra de laboratório: 16.1129 - 1136
 Número de campo: RO-11

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-14	0	0	1000	22	273	521	184	122	34	2,83	0,97	2,68	64
Apg	14-22	0	0	1000	20	322	456	202	142	30	2,26	1,33	2,47	46
EAg	22-34	0	0	1000	18	315	465	202	0	100	2,30	1,38	2,49	45
Eg	34-47	0	0	1000	12	309	477	202	0	100	2,36	1,42	2,53	44
Btg1	47-63	0	0	1000	10	311	457	222	0	100	2,06	1,57	2,57	39
Btg2	63-85	0	0	1000	6	242	447	305	0	100	1,47	1,57	2,57	39
Btgf1	85-152	0	0	1000	2	211	357	430	0	100	0,83	1,54	2,53	39
Btgf2	152-190+	0	0	1000	14	214	320	452	0	100	0,71	1,59	2,68	41
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por aluminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	4,7	3,9	0,8	1,0	0,08	0,02	1,9	1,5	8,8	12,2	16	44	1	
Apg	4,6	4,0	0,8		0,02	0,02	0,8	1,3	4,1	6,2	13	62	1	
EAg	4,6	4,0	0,7		0,02	0,01	0,7	1,3	3,2	5,2	13	65	1	
Eg	4,7	4,0	0,7		0,01	0,01	0,7	1,5	2,8	5,0	14	68	<1	
Btg1	4,7	4,0	0,6		0,02	0,01	0,6	1,7	2,3	4,6	13	74	<1	
Btg2	4,7	4,0	0,6		0,02	0,02	0,6	2,4	3,0	6,0	10	80	<1	
Btgf1	4,6	3,8	0,5		0,03	0,02	0,5	5,2	3,3	9,0	6	91	<1	
Btgf2	4,7	3,8	0,4		0,04	0,02	0,5	5,9	3,8	10,2	5	92	<1	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	Al ₂ O ₃ (Ki)	R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
Ap	23,2	2,0	12	63	48	7	4,3	0,3	0	2,23	2,04	10,77		
Apg	7,1	0,8	9	62	53	7	4,6	0,2	0	1,99	1,83	11,89		
EAg	4,5	0,6	7	66	54	7	5,0	0,2	0	2,08	1,92	12,11		
Eg	2,8	0,4	7	71	59	7	5,3	0,2	0	2,05	1,90	13,23		
Btg1	2,1	0,4	5	75	64	9	5,9	0,2	0	1,99	1,83	11,16		
Btg2	2,5	0,5	5	112	86	18	5,7	0,2	0	2,21	1,95	7,50		
Btgf1	1,6	0,5	3	171	144	30	5,3	0,2	0	2,02	1,78	7,54		
Btgf2	1,2	0,5	2	195	165	58	5,5	0,3	0	2,01	1,64	4,47		
Btgf1				667*	202*	68*	27,7*	4,8*	0,1*					
Btgf2				616*	209*	111*	20,4*	4,8*	0,0*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	Umidade		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	0,03MPa	1,5MPa	Água disponível máxima
Ap	<1													
Apg	<1													
EAg	<1													
Eg	<1													
Btg1	<1													
Btg2	<1													
Btgf1	<1	1,15	2,17	0,76	1,09	2,22	4,20	8,56	12,2	0,52	0,09			
Btgf2	<1	1,30	2,46	0,63	0,90	2,56	4,84	18,1	25,9	0,51	0,03			

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X. Relação textural: 1,62

(a)



(b)

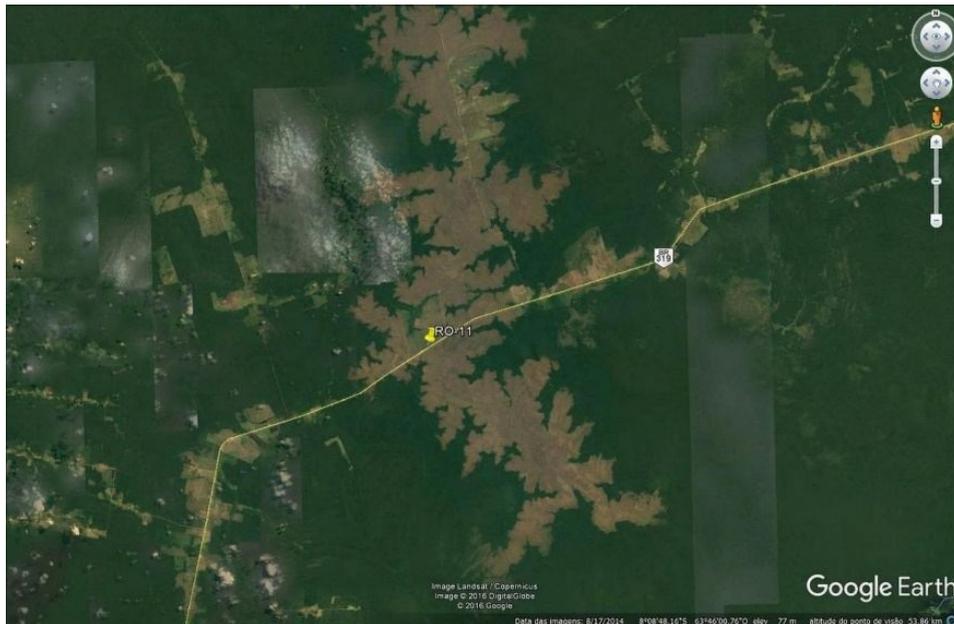


Figura 12 – Perfil RO-11 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-12

DATA DA DESCRIÇÃO – 15/09/2016

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (sômbrico?), textura muito argilosa, A moderado, mesoálico, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado no IFRO de Ariquemes, a 2,2 km do refeitório (ao lado de lavoura experimental de café). Município de Ariquemes, Rondônia. Coordenadas: 09° 57' 10,0" S e 62° 56' 51,4" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terço superior a terço médio (topo?), com 3-5% de declive, sob cobertura de gramíneas forrageiras.

ALTITUDE – 134 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Rochas cristalinas do Grupo Jamari, Paleoproterozóico (IBGE, 2006a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave ondulado e plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Acentuadamente drenado a bem drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Floresta equatorial subperenifólia.

USO ATUAL – Pastagem (*Brachiaria brizanta*) e lavouras perenes nas vizinhanças (café, cacau, seringueira).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap1 0-14 cm; bruno (7,5YR 4/2, úmido); argila; moderada a forte pequena e média granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Ap2 14-20 cm; bruno (7,5YR 4/3, úmido); muito argilosa; moderada pequena e média granular e fraca pequena blocos subangulares; dura a muito dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.

BA 20-30 cm; bruno (7,5YR 4,5/4, úmido); muito argilosa; moderada pequena e muito pequena blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

Bw1 30-53 cm; bruno-forte (7,5YR 4,5/6, úmido); muito argilosa; moderada muito pequena e pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; macia a ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual a difusa.

Bw2 53-72 (72-80) cm; bruno-forte (7,5YR 4,5/6, úmido); muito argilosa; moderada muito pequena e pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a macia, friável, plástica e pegajosa a muito pegajosa; transição ondulada e clara (19-27 cm).

2Ab 72 – 103 (97-110) cm; bruno-escuro (8YR 3/4, úmido); muito argilosa; moderada muito pequena e pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a macia, friável a muito friável, plástica e pegajosa; transição ondulada e gradual (17-38cm).

2ABb 103 – 133 (129 - 138) cm; bruno (8YR 4/4, úmido); muito argilosa; moderada muito pequena e pequena granular e moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição ondulada e gradual (19-41 cm).

2Bwb 133 – 170 cm+; bruno-amarelado (10YR 5/7, úmido); muito argilosa; forte muito pequena e pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; macia, muito friável a friável, plástica e pegajosa a muito pegajosa (32-41 cm+).

POROS – Poucos muito pequenos, pequenos e médios no Ap1; comuns a muitos, muito pequenos

no Ap2; comuns muito pequenos no BA; muitos muito pequenos e pequenos nos demais horizontes (sendo mais expressivos no 2Ab e no 2ABb).

RAÍZES – Abundantes muito finas e finas no Ap1; comuns muito finas e finas nos horizontes Ap2, BA, Bw1, Bw2, 2Ab e 2ABb; poucas muito finas no 2Bwb.

Observações

- Perfil descrito em trincheira.
- Solo ligeiramente compactado até 30 cm de profundidade.
- Muita atividade biológica no Ap1 (formigas e cupins).
- Verifica-se ao longo do perfil (?) a presença de nódulos muito poucos, pequenos (alguns atingindo pouco menos de 1 cm), duros e duros a macios, esféricos (subarredondados) e irregulares, cor marrom escuro, de argila e matéria orgânica.
- Poucos fragmentos de carvão ao longo do perfil, com ligeiro predomínio acima do horizonte 2Ab.
- Dúvida se os horizontes precedidos do algarismo 2, são realmente enterrados.
- Sugestão de outra nomenclatura de horizontes: Ap1, Ap2, Bw1, Bw2, Bw3, Ab, ABb, Bwb.
- Presença de poucas rachaduras (fendas) na parede da trincheira, com até 1 cm de largura, estendendo-se até o fundo da mesma (190 cm+).

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-12
Amostra de laboratório: 16.1137 - 1144
Número de campo: RO-12

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosid. cm ³ /100cm ³	
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Particula		
Ap1	0-14	0	1	999	121	154	150	575	534	7	0,26	1,14	2,71	58	
Ap2	14-20	0	2	998	147	164	34	655	573	13	0,05	1,29	2,59	50	
BA	20-30	0	1	999	106	145	54	695	102	85	0,08	1,37	2,57	47	
Bw1	30-53	0	2	998	112	151	23	714	0	100	0,03	1,29	2,66	51	
Bw2	53-72	0	1	999	125	155	26	694	0	100	0,04	1,15	2,73	58	
2Ab	72-103	0	2	998	112	159	14	715	0	100	0,02	1,12	2,63	57	
2ABb	103-133	0	2	998	112	153	22	713	0	100	0,03	1,14	2,59	56	
2Bwb	133-170+	0	3	997	104	151	53	692	0	100	0,08	1,18	2,77	57	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alumínio %	P assimil. mg kg ⁻¹		
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)					
Ap1	5,9	5,0	3,8	2,3	0,45	0,02	6,6	0	6,0	12,6	52	0	2		
Ap2	5,1	4,3	1,5	0,6	0,11	0,01	2,2	0,3	6,2	8,7	25	12	1		
BA	4,6	4,2	1,0	0,5	0,05	0,01	1,6	0,4	4,5	6,5	25	20	<1		
Bw1	4,5	4,2	0,6	0,5	0,02	0,01	1,1	0,7	4,4	6,2	18	39	<1		
Bw2	4,6	4,3		0,7	0,03	0,01	0,7	0,6	5,3	6,6	11	46	<1		
2Ab	4,7	4,3		0,6	0,02	0,01	0,6	0,7	6,5	7,8	8	54	<1		
2ABb	4,6	4,1		0,6	0,01	0,01	0,6	0,6	4,6	5,8	10	50	<1		
2Bwb	4,8	4,3		0,5	0,01	0,01	0,5	0,3	3,3	4,1	12	37	<1		
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equival. de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	(Ki)	(Kr)	Fe ₂ O ₃		
Ap1	26,7	3,5	8	30,5	204	200	106	27,3	0,8	0,5	1,73	1,29	2,96		
Ap2	14,5	2,2	7	17,1	204	201	113	28,8	0,7	0,5	1,73	1,27	2,79		
BA	9,1	1,0	9	10,5	229	221	124	28,0	0,6	0,5	1,76	1,30	2,80		
Bw1	6,9	0,6	11	7,6	226	228	120	25,3	0,7	0,4	1,69	1,26	2,98		
Bw2	6,4	0,6	11	7,4	221	221	118	16,3	0,6	0,5	1,70	1,27	2,94		
2Ab	8,3	0,6	14	9,4	223	220	121	23,3	0,6	0,4	1,72	1,27	2,85		
2ABb	6,1	0,5	12	6,7	237	222	124	25,9	0,6	0,5	1,81	1,34	2,81		
2Bwb	4,1	0,4	10	4,6	227	220	124	26,1	0,5	0,5	1,75	1,29	2,79		
Horizonte	Saturação por sódio %	Pasta saturada		Sais solúveis (extrato 1:5) cmol _c kg ⁻¹							Constantes hídricas cm ³ /100cm ³				
		C. E. do extrato mS cm ⁻¹ 25°C	Água %	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Umidade		Água disponível máxima	
												0,03MPa	1,5MPa		
Ap1	<1														
Ap2	<1														
BA	<1														
Bw1	<1														
Bw2	<1														
2Ab	<1														
2ABb	<1														
2Bwb	<1														

Relação textural: 1,14

Tabela 1 - Análise elementar por Fluorescência de Raios X na TFSA do perfil RO-12.

Horizonte	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	ZrO ₂
	g kg ⁻¹						
Ap1	479	217	228	50,4	4,6	0,9	6,7
Ap2	466	235	228	49,6	4,1	0,7	5,8
BA	437	247	251	45,2	4,3	0,6	6,0
Bw 1	427	246	256	49,0	4,3	0,7	6,4
Bw 2	413	252	250	46,2	4,5	0,6	5,7
2Ab	425	255	250	48,8	4,1	0,7	6,0
2ABb	414	253	253	49,2	4,2	0,7	5,8
2Bwb	409	258	263	48,2	4,5	0,7	6,0

Tabela 2 - Conteúdos de Fe e Al extraídos por ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (Ald e Fed) e oxalato ácido de amônio (Alo e Feo) na TFSA do perfil RO-12.

Horizonte	Extração com oxalato				Extração com ditionito				Relações	
	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃		
	g kg ⁻¹				g kg ⁻¹				Alo/Ald	Feo/Fed
Ap1	1,70	3,21	3,10	4,43	6,71	12,7	24,2	34,6	0,25	0,13
Ap2	1,68	3,18	3,19	4,56	7,63	14,4	27,3	39,0	0,22	0,12
BA	1,46	2,76	2,29	3,27	8,58	16,2	29,9	42,8	0,17	0,08
Bw1	1,60	3,02	2,07	2,96	8,78	16,6	29,9	42,8	0,18	0,07
Bw2	1,72	3,25	1,89	2,70	9,38	17,7	30,6	43,8	0,18	0,06
2Ab	2,31	4,37	1,93	2,76	9,62	18,2	29,7	42,5	0,24	0,06
2ABb	1,86	3,52	1,07	1,53	9,34	17,7	29,8	42,6	0,20	0,04
2Bwb	1,58	2,99	0,518	0,741	8,79	16,6	29,7	42,5	0,18	0,02

(a)



(b)

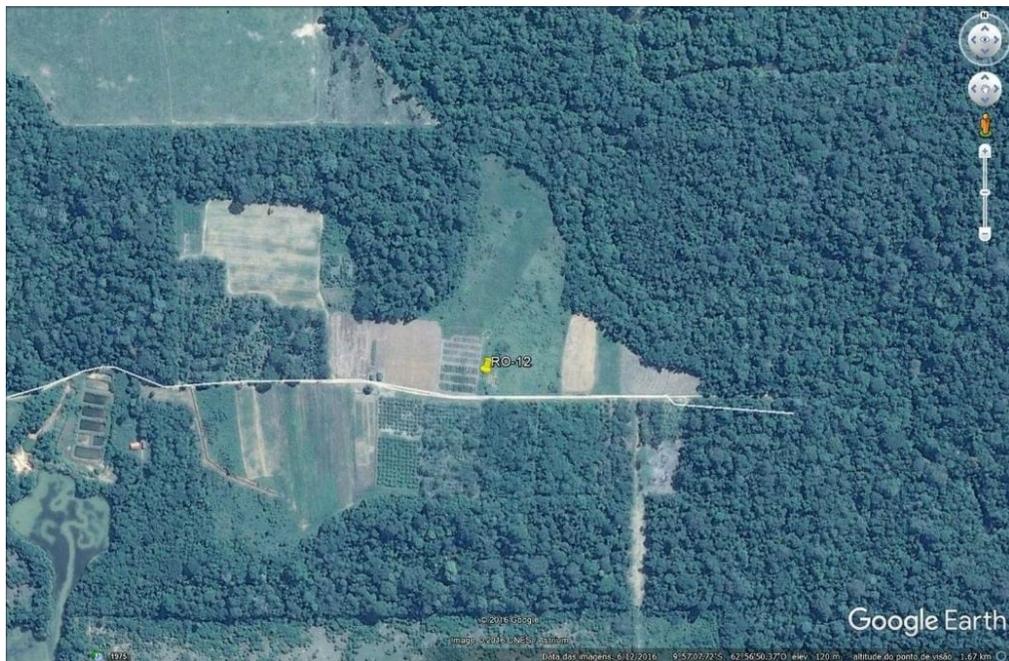


Figura 13 – Perfil RO-12 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-13

DATA DA DESCRIÇÃO – 17/09/2015

CLASSIFICAÇÃO – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirredóxico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, endolítico, epidistrófico, (epialítico?), mesoférrico, fase cerrado equatorial caducifólio, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Perfil situado no lado direito da BR-364, a 19,8 km do trevo para Rolim de Moura, no sentido de Vilhena, em estrada vicinal. Município de Pimenta Bueno, Rondônia. Coordenadas: 11° 47' 56,5" S e 61° 03' 11,6" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Topo de pequena elevação (interflúvio), com 1-2% de declividade, sob vegetação de cerrado.

ALTITUDE – 239 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Folhelhos com intercalação de siltitos e calcário, Formação Pimenta Bueno, Paleozóico (IBGE, 2006a; CPRM, 2007; QUADROS, 2010); recobertos por sedimentos argiloarenosos (?).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das litologias supracitadas.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano e suave ondulado.

EROSÃO – Não aparente a ligeira.

DRENAGEM – Imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Cerrado equatorial caducifólio.

USO ATUAL – Sem uso agrícola e pastagem em área vizinha.

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, Maurício Rizzato Coelho, José Francisco Lumbreras, Ângelo Mansur Mendes e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap 0-9 cm; (7,5YR 4/2, úmido e 7,5YR 5/2, seco), mosqueado comum, pequeno e distinto, vermelho-amarelado (6YR 4/6) (de raízes); argilossiltosa; moderada pequena blocos subangulares e fraca a moderada pequena e média granular; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Bi 9 – 25 cm – coloração variegada composta por bruno-amarelado-claro (10YR 6/4), cinzento-brunado-claro (10YR 6/2) e vermelho-amarelado (6YR 4/6); argilossiltosa; moderada a forte pequena e muito pequena blocos subangulares e fraca a moderada pequena granular; dura, friável, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.

2Big 25 – 37cm; cinzento-brunado-claro (10YR 6/2, úmido), mosqueado comum, pequeno e proeminente, vermelho-amarelado (5YR 5/6); argila; forte pequena e média blocos angulares e subangulares; dura a muito dura, firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e abrupta.

2Bigv 37 - 53 cm; cinzento brunado-claro (10YR 6/2, úmido), mosqueado abundante, médio e proeminente, bruno-avermelhado (2,5YR 4/4); muito argilosa; forte muito grande e grande prismática que se desfaz em forte grande e muito grande blocos angulares; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e gradual.

2Biv 53 - 91 cm; bruno-avermelhado (2,5YR 4/4, úmido), mosqueado comum a abundante, médio e proeminente, cinzento (7,5YR 6/1); argilossiltosa; forte muito grande e grande prismática e, secundariamente, forte grande e muito grande blocos angulares; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e clara.

2Cr 91 - 118 cm; bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4), mosqueado comum, grande e distinto, cinzento (7,5YR 6/1); franco-argilossiltosa; fraca média e grande laminar e fraca a moderada média e grande blocos angulares; extremamente dura, muito firme, muito plástica e muito pegajosa; transição plana e abrupta.

2R 118 – 130 cm+; bruno-avermelhado-escuro (2,5YR 3/4), mosqueado pouco, grande e proeminente, cinzento-claro (N 7/); francoargilosa, extremamente dura.

POROS – Comuns muito pequenos e poucos pequenos e raros médios no Ap; comuns muito pequenos no Bi e 2Big; poucos muito pequenos abaixo de 37 cm.

RAÍZES – Abundantes muito finas e finas, comuns médias e raras grossas no Ap; muitas muito finas e comuns finas no Bi; comuns muito finas e poucas finas no 2Big; poucas muito finas no 2Bigv e 2Biv; raras muito finas no 2Cr; ausentes no 2R.

Observações

- Perfil descrito em trincheira.
- Em locais próximos à estrada, onde foi retirado material dos horizontes da superfície do solo, as fendas (com até 1 cm de largura) podem ser observadas na superfície do terreno.
- Dúvida se o Bi poderia ser subdividido em BA e Bi.
- Dúvida se há descontinuidade litológica a 25 cm ou a 37 cm, ou em ambas as profundidades.
- Permeabilidade muito baixa a partir de 37 cm.
- Presença de muitas fendas verticais (de até 2,5 cm de largura) da base do horizonte 2Big até a base do horizonte 2Biv.
- pouca superfície de fricção (slickensides) no horizonte 2Bigv e comum no horizonte 2Biv.
- No horizonte 2Big, a parte interna dos agregados apresenta-se avermelhada e a externa acinzentada, sugerindo que está havendo redução do material de fora para dentro, por penetração e permanência de água neste horizonte.
- Poucos fragmentos de folhelho são verificados no horizonte 2Biv.
- Os mosqueados da camada 2R se devem supostamente à condição de redução.
- Outra sugestão de nomenclatura de horizontes: A, Bi, 2Bigv1, 2Bigv2, 2Bigv3, 2CrR, 2R.
- Propor discussão sobre folhelho (argilito) deve ser definido como R ou Cr.
- Propor discussão sobre classes de drenagem (melhorar conceituação).

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-13
Amostra de laboratório: 16.1145 - 1151
Número de campo: RO-13

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Relação silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap	0-9	0	17	983	45	14	529	412	309	25	1,28	1,09	2,72	60
Bi	9-25	0	50	950	64	25	438	473	329	30	0,93	1,31	2,53	48
2Big	25-37	0	45	955	41	25	354	580	373	36	0,61	1,31	2,52	48
2Bigv	37-53	0	49	951	42	29	260	669	481	28	0,39	1,44	2,45	41
2Biv	53-91	0	0	1000	90	17	413	480	459	4	0,86	1,61	2,59	38
2Cr	91-118	0	0	1000	127	58	441	374	374	0	1,18		2,58	
2R	118-130	0	0	1000	167	94	385	354	354	0	1,09		2,52	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alumínio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap	5,4	4,1	2,5	2,6	0,26	0,05	5,4	1,3	8,6	15,3	35	19	1	
Bi	5,4	3,9	0,6	2,4	0,13	0,08	3,2	2,9	5,5	11,6	28	48	1	
2Big	5,7	3,9	1,2	4,8	0,19	0,16	6,3	4,2	5,5	16,0	39	40	1	
2Bigv	5,7	3,8	2,6	10,6	0,29	0,26	13,7	4,5	5,0	23,2	59	25	1	
2Biv	6,6	4,8	6,3	15,8	0,42	0,42	22,9	0	2,2	25,1	91	0	17	
2Cr	7,2	5,4	7,2	16,3	0,42	0,46	24,4	0	0	24,4	100	0	22	
2R	8,2	6,4	8,2	15,1	0,45	0,66	24,4	0	0	24,4	100	0	41	
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				(Ki)	(Kr)									
Ap	21,8	2,0	11	142	114	73	5,3	0,5	0,3	2,12	1,50	2,45		
Bi	8,1	1,0	8	158	121	94	5,7	0,5	0,2	2,22	1,48	2,02		
2Big	5,6	0,8	7	232	171	86	6,1	0,5	0,4	2,31	1,74	3,12		
2Bigv	5,6	0,7	8	287	184	67	6,2	0,8	0,3	2,65	2,15	4,31		
2Biv	2,7	0,3	9	274	183	88	6,1	0,8	0,7	2,55	1,95	3,26		
2Cr	2,1	0,2	10	266	173	86	5,8	1,4	0,5	2,61	1,98	3,16	**	
2R	0,9	0,1	9	254	169	84	6,0	1,5	0,5	2,55	1,94	3,16	**	
Bi				605*	150*	179*	17,2*	4,3*	0,4*					
2Biv				516*	190*	197*	15,7*	4,7*	1,5*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		
												0,03MPa	1,5MPa	Água disponível máxima
Ap	<1													
Bi	<1	1,47	2,78	6,04	8,64	3,84	7,26	21,80	31,20	0,38	0,28			
2Big	<1													
2Bigv	<1													
2Biv	<1	0,98	1,86	3,33	4,76	1,23	2,32	20,60	29,50	0,80	0,16			
2Cr	<1													
2R	<1													

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X. ** Teste negativo.

Relação textural: 1,39

(a)



(b)

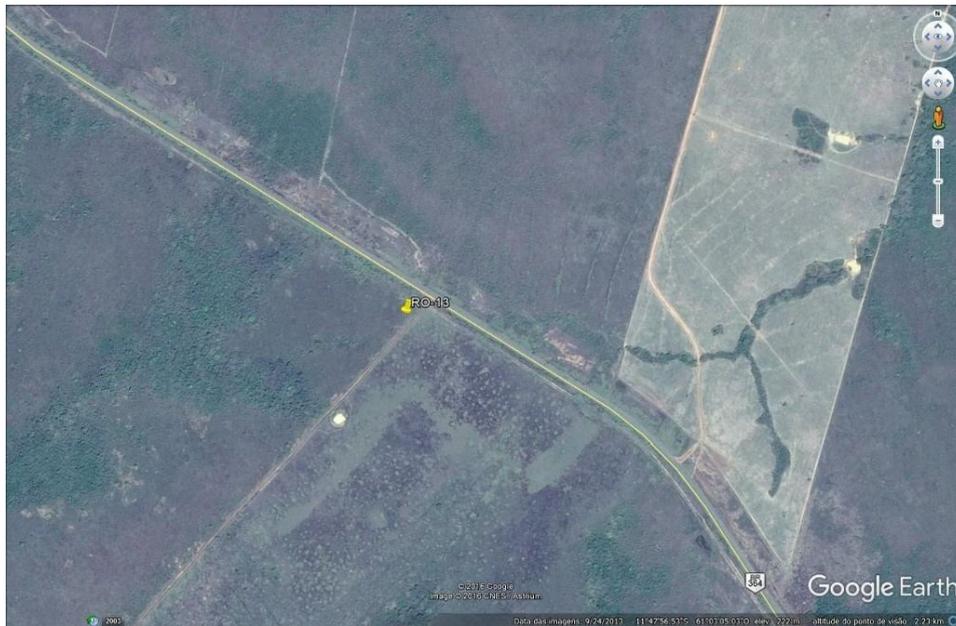


Figura 14 – Perfil RO-13 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-14

DATA DA DESCRIÇÃO – 19/09/2016

CLASSIFICAÇÃO – LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (petroplíntico?), textura argilosa (média/argilosa/média cascalhenta), A moderado, endoconcrecionário, álico, caulinitico, hipoférrico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano com murundus, substrato sedimentos colúvio-aluvionares.

LOCALIZAÇÃO – Lado direito de rodovia vicinal, em canal de drenagem artificial, a 18,5 km de Pimenteiras do Oeste, na direção da fazenda Riozinho. Fazenda RICAL, município de Pimenteiras do Oeste, Rondônia. Coordenadas: 13° 28' 26,0" S e 61° 10' 30,9" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Terraço da planície do rio Guaporé, com 0-1% de declividade, sob pastagem.

ALTITUDE – 179 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos colúvio-aluvionares argiloarenosos, Holoceno (IBGE, 2006a; CPRM, 2007).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argiloarenosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Moderadamente a imperfeitamente drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo cerrado equatorial com murundus (vegetação arbustiva e arbórea concentrada nas vizinhanças dos murundus).

USO ATUAL – Pastagem (*Brachiaria humidicula*).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumberas, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

Ap1 0 - 13 cm; preto (10YR 2/1, úmido) e cinzento-escuro (10YR 4/1, seco); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena e muito pequena granular e fraca a moderada pequena blocos subangulares; muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Ap2 13 - 22 cm; bruno (7,5YR 4/2, úmido) e cinzento (7,5YR 5/1, seco), mosqueado pouco, pequeno e distinto, bruno-forte (7,5YR 5/6); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena blocos subangulares e fraca a moderada pequena e muito pequena granular; friável, plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

BA 22 - 32 cm; bruno (10YR 5/3, úmido), mosqueado comum, pequeno e distinto, bruno-forte (7,5YR 5/6); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

Bw 32 - 63 cm; amarelo-brunado a bruno-amarelado-claro (10YR 6/5, úmido) e bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido); mosqueado pouco, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 5/8); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.

Bwgf 63 - 110 cm; bruno-amarelado-claro (2,5Y 6/3, úmido), mosqueado comum, pequeno e difuso, amarelo-brunado a bruno-amarelado-claro (10YR 6/5) e comum, pequeno e médio, proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) (de plintita); argiloarenosa; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; muito dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e gradual.

Bwghc 110 - 145 cm; cinzento-claro (2,5Y 7/2, úmido), mosqueado comum, pequeno e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) (de plintita) e comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 5/8); franco-argiloarenosa cascalhenta; fraca a moderada pequena e média blocos subangulares; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição plana e abrupta.

2Cgfc 145 – 165 cm+; amarelo-brunado a bruno-amarelado-claro (10YR 6/5, úmido), mosqueado abundante, médio e grande proeminente, vermelho-claro a vermelho (2,5YR 5,5/8) e comum, médio e proeminente, vermelho (2,5YR 4/6) (de plintita); francoarenosa pouco cascalhenta; fraca pequena blocos subangulares; friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

POROS – Muitos muito pequenos e poucos pequenos no Ap1 e Ap2; muitos muito pequenos e comuns pequenos, entre 22 cm e 165 cm.

RAÍZES – Comuns a abundantes muito finas e finas no Ap1; poucas a comuns muito finas no Ap2 e BA; poucas muito finas no Bw, poucas a raras muito finas no Bwgf, raras muito finas no Bwgfc e ausentes no 2Cgfc.

Observação

- Perfil descrito e coletado em corte de drenagem artificial.
- Área fica saturada com água no período chuvoso.
- Solo ligeiramente úmido até 22 cm de profundidade e úmido abaixo.
- Horizonte Ap1 ligeiramente compactado em alguns locais.
- Comum atividade biológica (cupins) nos horizontes Ap1 e Ap2.
- Presença de fendas verticais e horizontais que atingem 1 cm de largura, em comum quantidade, na parede exposta do corte de drenagem.
- Ocorreu uma dúvida na cor do horizonte Bw que pode influenciar na classificação do solo; se há dominância da cor amarelo-brunado a bruno-amarelado-claro (10YR 6/5, úmido) e a cor bruno-claro-acinzentado (10YR 6/3, úmido) é mosqueado abundante ou se ambas constituem uma coloração variegada.
- Estima-se uma quantidade de plintita de cerca de 2%, 4% e 7% nos horizontes Bw, Bwgf e Bwgfc, respectivamente. Ocorre pouca plintita na camada 2Cgfc.
- Nos horizontes Bwgf e 2Cgfc c ocorrem poucos nódulos (ou concreções?), grandes e pequenos (0,5 cm a 3 cm), duros, irregulares, vermelhos e, secundariamente, pretos, ferruginosos e ferro-manganesianos (ambos petroplintitas) (estimando-se neste uma quantidade de 5 a 6%).
- Dúvida se a quantidade de plintita somada com a petroplintita ultrapassa a 15% (foi estimado entre 12% e 13%).
- Sugestão de quantificar a plintita e petroplintita contida nos anéis de densidade.
- No campo ocorreu a dúvida se a relação textural seria suficiente para caracterizar B textural.
- Outras sugestões de nomenclatura de horizontes: Ap1, Ap2, BA, Bi, Bigf, Bigfc e 2Cgfc ou Ap1, Ap2, BA, Bw, BCgf, Cgfc e 2Cgfc.

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-14
 Amostra de laboratório: 16.1152 - 1158
 Número de campo: RO-14

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Partícula	
Ap1	0-13	0	2	998	61	496	157	286	184	36	0,55	1,25	2,41	48
Ap2	13-22	0	3	997	77	508	131	284	183	36	0,46	1,37	2,57	47
BA	22-32	0	6	994	73	532	90	305	0	100	0,30	1,40	2,58	46
Bw	32-63	0	5	995	57	519	78	346	0	100	0,23	1,32	2,52	48
Bwgf	63-110	0	38	962	59	490	84	367	0	100	0,23	1,31	2,49	47
Bwgf c	110-145	0	215	785	100	437	138	325	0	100	0,42	1,46	2,49	41
2Cgfc	145-165	0	145	855	131	466	221	182	0	100	1,21		2,52	
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmol _c kg ⁻¹								Valor V (sat. por bases) %	Satur. por alumínio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
Ap1	4,2	3,8	0,4	0,15	0,01	0,6	3,3	9,5	13,4	4	85	4		
Ap2	4,9	4,1	0,2	0,05	0,01	0,3	2,0	4,5	6,8	4	87	1		
BA	4,9	4,1	0,2	0,04	0,01	0,2	2,0	4,4	6,6	3	91	1		
Bw	5,0	4,1	0,3	0,03	0,01	0,3	1,8	2,8	4,9	6	86	1		
Bwgf	5,2	4,1	0,3	0,02	0,01	0,3	1,5	2,7	4,5	7	83	<1		
Bwgf c	5,3	4,1	0,1	0,02	0,01	0,1	1,5	2,1	3,7	3	94	<1		
2Cgfc	5,4	4,1	0,2	0,01	0,01	0,2	1,4	2,7	4,3	5	87	<1		
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Relação C/N	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equivalente de CaCO ₃ g kg ⁻¹	
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃		
				Ap1	16,6	1,5	11	117	95	12	4,5	0,3		0,1
Ap2	7,9	0,8	10	107	97	11	4,5	0,2	0,1	1,88	1,75	13,84		
BA	5,6	0,6	9	107	102	16	4,7	0,2	0,1	1,78	1,62	10,01		
Bw	4,0	0,5	8	124	114	19	5,3	0,2	0,1	1,85	1,67	9,42		
Bwgf	2,4	0,3	8	137	129	36	5,5	0,2	0,1	1,81	1,53	5,63		
Bwgf c	1,8	0,3	6	133	120	34	5,1	0,2	0,1	1,88	1,59	5,54		
2Cgfc	0,7	0,2	3	65	53	22	2,8	0,2	0	2,08	1,65	3,78		
Bw				733*	173*	58*	17,5*	4,6*	0,1*					
Bwgf c				717*	176*	70*	14,9*	4,7*	0,2*					
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ / Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ / Fe ₂ O ₃	Umidade		
		Ap1	<1											
Ap2	<1													
BA	<1													
Bw	<1	1,76	3,33	0,38	0,54	2,23	4,21	4,37	6,25	0,79	0,09			
Bwgf	<1													
Bwgf c	<1	1,01	1,91	0,18	0,26	2,08	3,93	5,05	7,22	0,49	0,04			
2Cgfc	<1													

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X. Relação textural: 1,19

(a)



(b)



Figura 15 – Perfil RO-14 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Perfil – RO-15

DATA DA DESCRIÇÃO – 20/09/2016

CLASSIFICAÇÃO – PLINTOSSOLO HÁPLICO Ácrico gleissólico petroplíntico húmico, textura média, endoconcrecionário, gibbsítico-oxidico, Tb, hipoférrico, fase campo equatorial hidrófilo de várzea, relevo plano.

LOCALIZAÇÃO – Linha 6, a cerca de 19 km da cidade de Pimenteiras do Oeste na direção da fazenda Riozinho. Fazenda RICAL, a 7,5 km da sede, município de Pimenteiras do Oeste, Rondônia. Coordenadas: 13° 24' 36,8" S e 61° 13' 15,0" WGr. (datum WGS 84).

SITUAÇÃO, DECLIVE E COBERTURA VEGETAL SOBRE O PERFIL – Planície flúviolacustre do rio Guaporé (DANTAS e ADAMY, 2010), 0-1% de declividade, sob campo natural.

ALTITUDE – 173 metros.

LITOLOGIA, UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA E CRONOLOGIA – Sedimentos aluvionares argiloarenosos, Holoceno (IBGE, 2006a).

MATERIAL ORIGINÁRIO – Sedimentos argiloarenosos.

PEDREGOSIDADE – Não pedregosa.

ROCHOSIDADE – Não rochosa.

RELEVO LOCAL – Plano.

RELEVO REGIONAL – Plano.

EROSÃO – Não aparente.

DRENAGEM – Mal drenado (imperfeitamente drenado?)

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Campo equatorial hidrófilo (higrófilo?) de várzea.

USO ATUAL – Sem uso agrícola no local (campo natural).

DESCRITO E COLETADO POR – Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho, Ângelo Mansur Mendes e Iraque Moura de Medeiros.

Descrição morfológica

A1 0 – 21 cm; preto (10YR 2/1, úmido); franca; moderada a forte pequena e muito pequena granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual a difusa.

A2 21 – 34 cm; preto a cinzento muito escuro (10YR 2,5/1, úmido); francoarenosa; moderada a forte pequena e muito pequena granular; macia, muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

AC 34 – 44 cm; cinzento-escuro (2,5Y 4/1, úmido), mosqueado comum, pequeno e difuso, cinzento a cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/1,5); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena granular e fraca pequena blocos subangulares; ligeiramente dura, friável a muito friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e clara.

Cg1 44 – 52 cm; cinzento a cinzento-brunado-claro (2,5Y 6/1,5), mosqueado pouco, pequeno e difuso, amarelo-brunado (10YR 6/6); franco-argiloarenosa; fraca, pequena, blocos subangulares; ligeiramente dura a dura, friável a firme, plástica e pegajosa; transição plana e clara.

Cg2 52 – 70 (63 e 74) cm; coloração variegada composta por cinzento brunado-claro (2,5Y 6/2) e amarelo oliváceo a bruno amarelado-claro (2,5Y 6/5); franco-argiloarenosa; fraca a moderada pequena blocos subangulares; muito dura, friável, plástica e pegajosa; transição ondulada e clara (11 – 22 cm).

2Cgf1 70 – 115cm; cinzento-claro (2,5Y 7/1), mosqueado comum a abundante, médio e grande distinto, amarelo a bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/5) e comum a abundante, grande e proeminente, bruno-forte (7,5YR 5/6); francoarenosa; fraca pequena blocos subangulares; muito dura, muito friável (matriz) e firme (plintita), ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa; transição plana e gradual (41 – 52 cm)

2Cgf2 115 – 150 cm+; branco (N 8,5/), mosqueado abundante, grande e proeminente, amarelo a bruno muito claro-acinzentado (10YR 7/5) e comum, médio e distinto, bruno-forte (7,5YR 5/6); francoarenosa; fraca pequena granular; dura, muito friável (matriz), ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa.

POROS – Muitos poros muito pequenos e pequenos e poucos médios no A1; muitos muito pequenos e pequenos no A2 e AC; muitos muito pequenos no Cg1 e Cg2; comuns a muitos muito pequenos no 2Cgf1; muitos muito pequenos e poucos pequenos no 2Cgf2.

RAÍZES – Comuns a abundantes muito finas e finas no A1; comuns muito finas no A2; poucas muito finas no AC; raras muito finas no Cg1 e Cg2; ausentes nos demais horizontes.

Observação

- Perfil descrito e coletado em trincheira.
- Serrapilheira de 3 a 4 cm de espessura.
- Muita atividade biológica no horizonte A1 (minhocas etc.).
- Houve sugestão de inserir o sufixo g após a nomenclatura do horizonte AC (ACg).
- Aventou-se a possibilidade do horizonte Cg1 se tratar de um horizonte Eg, e então a sequência de horizontes seria: A1, A2, AE, Eg, Btg, Cgf1 e Cgf2.
- Ocorrência de plintitas de cor bruno-forte (7,5YR 5/6), com consistência ligeiramente dura a dura, dispostas no sentido vertical, com formato predominantemente cilíndrico e largura de 2 a 3 cm, nos horizontes Cg2 (2 a 3%), 2Cgf1 (15 a 18%) e no 2 Cgf2 (8 a 10%).
- Poucos cascalhos lateríticos (concreções de ferro) no Cg2 (2 a 4%).
- Em cava situada próxima ao perfil (bebedouro para gado) ocorrem nódulos lateríticos abaixo de 165 cm de profundidade (camada supostamente com espessura de 50 cm a 100 cm). São frequentes a muito frequentes (cerca de 40%), pequenos e grandes (0,3 a 5,0 cm), duros, irregulares e angulosos, vermelhos, amarelos e escuros, ferruginosos (petroplintita). Ocorre também cascalhos de quartzo arredondados e pequenos, que supostamente estão localizados abaixo da petroplintita. As classes petroplintítico e endoconcrecionário, assim como a textura muito cascalhenta, se devem à presença do caráter concrecionário verificado neste local, em profundidade maior que a do perfil descrito.
- Lençol freático a 165 cm de profundidade, subindo para 135 cm após cerca de 2:00 h.
- Não foi possível abrir a trincheira com trator de pneu a partir de cerca de 100 cm de profundidade (agarrou devido ao peso). Foi necessário concluir o trabalho com trator de esteira.
- Segundo informação local, esta área fica com inundada entre o final de dezembro e o mês de abril.
- Propor discussão sobre drenagem (mal ou imperfeitamente drenado) e sobre a vegetação natural, se campo equatorial hidrófilo de várzea ou higrófilo de várzea.
- Sugestões para discussão a respeito da aplicação no 4º nível categórico dos seguintes termos:
 - i) húmico para os Plintossolos, já que esta classe não está relacionada no SiBCS (EMBRAPA, 2013);
 - ii) gleissólico, já que estes solos têm drenagem restrita; e
 - iii) petroplintítico e plintossólico quando ocorrem simultaneamente no perfil.

Análises Físicas e Químicas

Perfil nº RO-15
 Amostra de laboratório: 16.1159 - 1165
 Número de campo: RO-15

Horizonte		Frações da amostra total g kg ⁻¹			Composição granulométrica da terra fina g kg ⁻¹				Argila disp. em água g kg ⁻¹	Grau de flocul. %	Rel. silte/ argila	Densidade kg dm ⁻³		Porosidade cm ³ /100cm ³
Horizonte	Profundid. cm	Calhaus >20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra fina <2 mm	Areia grossa 2-0,2 mm	Areia fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05-0,002 mm	Argila <0,002 mm				Solo	Particula	
A1	0-21	0	0	1000	327	190	357	126	0	100	2,83	0,80	2,47	68
A2	21-34	0	0	1000	414	247	154	185	0	100	0,83	0,95	2,56	63
AC	34-44	0	0	1000	468	237	70	225	123	45	0,31	0,97	2,48	61
Cg1	44-52	0	8	992	490	255	32	223	0	100	0,14	1,21	2,52	52
Cg2	52-70	0	13	987	474	274	30	222	0	100	0,14	1,38	2,62	47
2Cgf1	70-115	0	0	1000	496	337	6	161	0	100	0,04	1,60	2,57	38
2Cgf2	115-150	0	12	988	453	387	20	140	0	100	0,14	2,56		
Horizonte	pH (1:2,5)		Complexo sortivo cmolc kg ⁻¹								Valor V (satur. por bases) %	Satur. por alúminio %	P assimil. mg kg ⁻¹	
	Água	KCl 1N	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Valor S (soma)	Al ³⁺	H ⁺	Valor T (soma)				
A1	5,7	4,9	0,2	0,08	0,02	0,3	0,1	12,4	12,8	2	25	3		
A2	5,9	5,3	0,1	0,02	0,01	0,1	0	5,2	5,3	2	0	1		
AC	5,9	5,5	0,1	0,01	0,01	0,1	0	4,2	4,3	2	0	2		
Cg1	5,9	5,8	0,1	0,01	0,05	0,2	0	1,0	1,2	17	0	1		
Cg2	6,0	6,0	0,1	0,01	0,02	0,1	0	0,3	0,4	25	0	1		
2Cgf1	5,8	5,4	0,2	0,01	0,01	0,2	0	0,7	0,9	22	0	<1		
2Cgf2	5,5	4,6	0,2	0,01	0,01	0,2	0	0,5	0,7	29	0	<1		
Horizonte	C (orgânico) g kg ⁻¹	N g kg ⁻¹	Rel. C/N	C total g kg ⁻¹	Ataque sulfúrico g kg ⁻¹						Relações moleculares			Equival. de CaCO ₃ g kg ⁻¹
					SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO	SiO ₂ Al ₂ O ₃ (Ki)	SiO ₂ R ₂ O ₃ (Kr)	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	
A1	55,8	5,4	10	60,1	32	111	26	3,9	0,5	0	0,49	0,43	6,70	
A2	22,9	2,0	11	25,9	24	117	28	3,9	0,3	0	0,35	0,30	6,56	
AC	13,9	1,3	11	23,4	21	112	30	4,2	0,2	0	0,32	0,27	5,86	
Cg1	5,2	0,5	10	6,5	23	114	38	5,0	0,2	0	0,34	0,28	4,71	
Cg2	1,5	0,2	7	2,3	25	131	39	4,7	0,2	0	0,32	0,27	5,27	
2Cgf1	0,2	0,2	1	0,6	31	58	21	3,1	0,1	0	0,91	0,74	4,34	
2Cgf2	0,4	0,1	4	0,6	39	54	14	3,0	0,1	0	1,23	1,05	6,06	
Cg2					666*	211*	88*	16,5*	4,6*	0,0*				
2Cgf1					805*	123*	43*	9,5*	4,5*	0,0*				
Horizonte	Saturação por sódio %	Extração com oxalato g kg ⁻¹				Extração com ditionito g kg ⁻¹				Relações		Constantes hídricas cm ³ /100cm ³		
		Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al	Al ₂ O ₃	Fe	Fe ₂ O ₃	Al _o / Al _d	Fe _o / Fe _d	Umidade		Água disponível máxima
A1	<1													
A2	<1													
AC	<1													
Cg1	<1													
Cg2	<1	0,78	1,47	0,28	0,40	2,44	4,61	7,57	10,8	0,32	0,04			
2Cgf1	<1	0,30	0,57	0,18	0,25	1,66	3,14	6,61	9,45	0,18	0,03			
2Cgf2	<1													

* Análise elementar por Fluorescência de Raios X. Relação textural:

(a)



(b)

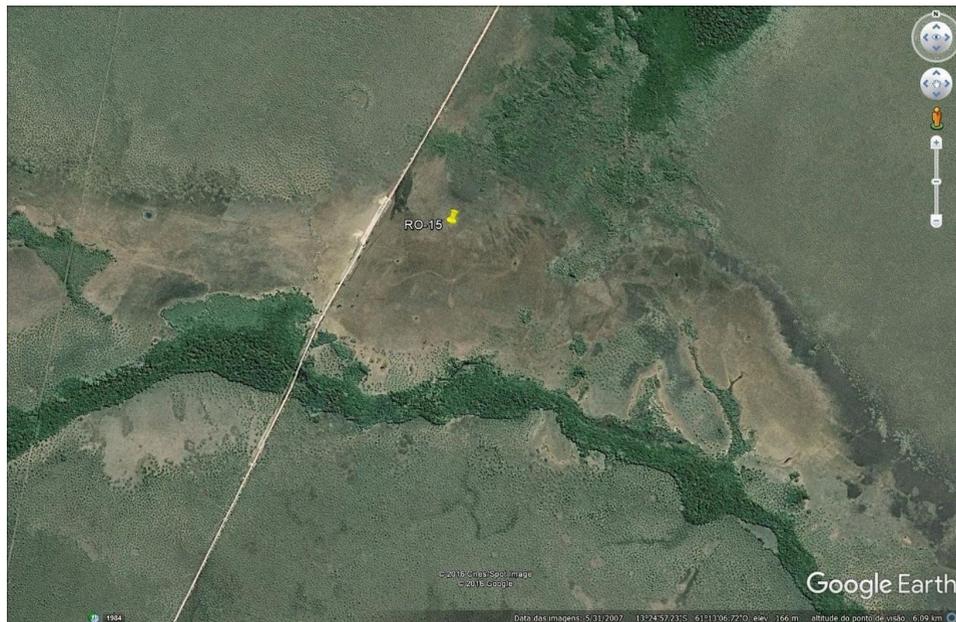


Figura 16 – Perfil RO-15 (a) e sua localização na imagem de satélite do Google (b).

Referências

- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico e de recursos minerais do estado de Rondônia, escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 2007.
- DANTAS, M. E.; ADAMY, A. Compartimentação do relevo do Estado de Rondônia, cap. 3. In: ADAMY (org.). Geodiversidade do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 37-54.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997, 212 p.
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Geologia do Estado de Rondônia. Rio de Janeiro, 2006a. Mapa na escala 1:1.000.000. Disponível em: <ftp://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_geologico/mapas/unidades_da_federacao/ro_geologia.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Pedologia do Estado de Rondônia – mapa exploratório de solos. Rio de Janeiro, 2006b. Mapa na escala 1:1.000.000. Disponível em: <ftp://geofpt.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/ro_pedologia.pdf >. Acesso em: 20 mar. 2017.
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual Técnico de Pedologia. 2. Ed. Rio de Janeiro, 2015. 430p. il. (Manuais Técnicos em Geociências,4). 1 CD-ROM.
- NELSON, D.W.; SOMMERS, L.E. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: Methods of soil analysis, Part 3 – Chemical methods, Ed by D.L. Sparks. American Society of Agronomy-Soil Science Society of America, Madison, 1996, p. 1264.
- QUADROS, M. L. do E. S. Contexto geológico, cap. 2. In: ADAMY (org.). Geodiversidade do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 15-36.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H. dos; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª. Ed. Rev. Ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 7. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UFV, 2015. 170 p.
- SANTOS, R. D. dos; SOARES, A. F.; LIMA, A. A. C.; SILVA, B. N. R., da; FREIRE, E. M. da S.; MARTINS, J. S. SANTOS, P. L. dos; DINIZ, T. D. de A. S.; BASTOS, T. X. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicativo de atividades agro-silvo-pastoris para o estado de Rondônia. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS. No prelo. 2 v. ilustr. Mapa na escala 1:500.000. (Embrapa-SNLCS. Boletim de Pesquisa,).
- SHINZATO, E.; TEIXEIRA, W. G.; MENDES, A. M. Solos, cap. 4. In: ADAMY, A. (org.). Geodiversidade do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 55-78.

Capítulo 5

Análise granulométrica e fracionamento de areias como subsídio para a interpretação de perfis de solos da RCC de Rondônia

João Herbert Moreira Viana
Guilherme Kangussu Donnagema

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E FRACIONAMENTO DE AREIAS COMO SUBSÍDIO PARA A INTERPRETAÇÃO DE PERFIS DE SOLOS DA RCC DE RONDÔNIA

Introdução

A expansão da agropecuária na Amazônia, especialmente nas novas fronteiras como Rondônia, depende do desenvolvimento de sistemas de produção adequados e focados em sustentabilidade. Este desenvolvimento, por sua vez, está condicionado ao conhecimento detalhado do meio, do comportamento de cultivares e das condições edafoclimáticas. O conhecimento detalhado do meio físico na região norte do Brasil ainda é precário e se depara com desafios como a adequação dos sistemas de classificação conhecimento básico às realidades locais. O aperfeiçoamento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos necessita do contínuo subsídio dos trabalhos de correlação para que todo este território possa ser mapeado em bases técnico-científicas sólidas. Deve ser capaz de abranger solos com características próprias e diferentes dos demais solos do Brasil.

A expansão da agropecuária na Amazônia, especialmente nas novas fronteiras como Rondônia, depende do desenvolvimento de sistemas de produção adequados e focados em sustentabilidade. Este desenvolvimento, por sua vez, está condicionado ao conhecimento detalhado do meio, do comportamento de cultivares e das condições edafoclimáticas. O conhecimento detalhado do meio físico na região norte do Brasil ainda é precário e se depara com desafios como a adequação dos sistemas de classificação conhecimento básico às realidades locais. O aperfeiçoamento do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos necessita do contínuo subsídio dos trabalhos de correlação para que todo este território possa ser mapeado em bases técnico-científicas sólidas. Deve ser capaz de abranger solos com características próprias e diferentes dos demais solos do Brasil.

Material e métodos

Foram selecionados 7 perfis (Tabela 1), coletados durante o trabalho de descrição e classificação para a RCC – RO, para detalhamento da análise granulométrica visando auxiliar na interpretação da morfologia, em função da suspeita de descontinuidade no material de origem. Compreendem as seguintes classes: um Cambissolo, o perfil RO-13 - Cambissolo Háplico Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirodóxico, em Pimenta Bueno; três Argissolos, o perfil RO-04 - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abruptico saprolítico petroplintico (gleissólico, cambissólico), em Rolim de Moura, o perfil RO-06 - Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico luvisólico, em Colorado do Oeste, e o perfil RO-08 - Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico petroplintico (latossólico?) antrópico, em Cabixi; e dois Latossolos, o perfil RO-12 - Latossolo Amarelo Distrófico típico (sômbrico?), em Ariquemes, e o perfil RO-14 - Latossolo Amarelo Distrófico plintossólico (petroplintico?), em Pimenteiras do Oeste. Por último, há um Planossolo, o perfil RO-07 - Planossolo Háplico Distrófico

gleissólico, Tb, em Colorado do Oeste.

Tabela 1 - Perfis analisados para a RCC de Rondônia.

Perfil	Classificação	Local
RO-04	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupto saprolítico petroplântico (gleissólico, cambissólico),	Rolim de Moura (área periurbana)
RO-06	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico luvissólico	Colorado do Oeste (8 km desta)
RO-07	Planossolo Háptico Distrófico gleissólico, Tb	Colorado do Oeste (8 km desta)
RO-08	Argissolo Vermelho Eutrófico abrupto petroplântico (latossólico?), antrópico, endoconcrecionário	Cabixi (próximo da cidade)
RO-12	Latossolo Amarelo Distrófico típico (sômbriço?)	Ariquemes (próximo da cidade)
RO-13	Cambissolo Háptico Ta Eutrófico saprolítico vertissólico, epirodóxico	Pimenta Bueno (a 20 km desta, em direção à faz. Riozinho)
RO-14	Latossolo Amarelo Distrófico plintossólico (petroplântico?)	Pimenteiras do Oeste (a 20 km desta, em direção à faz, Riozinho)

A análise granulométrica foi efetuada conforme os procedimentos detalhados a seguir (Donagemma et al., 2011; Almeida et al., 2012). As amostras da terra fina seca ao ar, coletadas quando da descrição e preparação dos perfis para a RCC, foram separadas em duas frações, uma para a análise propriamente dita e outra para determinação da umidade e correção do valor da massa inicial pelo fator F. Foram usados 10 gramas de TFSA para a determinação da umidade em estufa a 105°C, por 24 horas e 50 gramas da TFSA para a análise granulométrica. Essas amostras, pesadas em balança analítica, foram colocadas em frascos de vidro, sendo a seguir adicionado o dispersante NaOH 1 M, e 100 ml de água deionizada. As amostras do perfil RR07 foram também analisadas com uso do dispersante hexametáfosfato de sódio. Os frascos foram colocados para agitar em agitador horizontal, de agitação lenta (150 ciclos por minuto), por 16 horas. Após a agitação, foi separada a fração areia em peneira de 0,053 mm, através de lavagem com água. Toda a suspensão foi colocada em cilindro de sedimentação e o volume completado para um (01) litro. Para a coleta do silte + argila foi efetuada a agitação constante da suspensão por meio de agitador magnético com a barra imantada mergulhada no cilindro. Após homogeneização da suspensão, foi coletada por meio de pipeta (10 ml) uma alíquota para silte + argila, que então foi levada para secar em estufa. A seguir, a suspensão foi deixada em repouso pelo tempo calculado conforme a Lei de Stokes, ajustada para a temperatura do laboratório. Foi então coletada alíquota da suspensão para quantificação da argila, tomada com pipeta a 5 cm de profundidade do topo do líquido no cilindro de sedimentação, sendo esta levada para secar em estufa. As amostras secas foram pesadas em balança analítica e os resultados calculados por meio de planilha eletrônica. As frações da areia foram separadas por peneiramento a seco, com uma adaptação da escala da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo e do USDA – areia muito grossa (2,00-1,00 mm), areia grossa (1,00 - 0,50 mm); areia média (0,50–0,210 mm); areia fina (0,210 - 0,10 mm) e areia muito fina (0,10-0,05 mm). Os resultados foram ajustados para 100% pela divisão do valor obtido pela soma das frações, com a redistribuição proporcional dos valores. Comparativamente, foram feitas também as análises pelo método do densímetro, conforme Donagemma et al. (2011), para fins de avaliação de método.

Resultados e discussão

Os resultados da análise granulométrica são apresentados nas Figuras de 1 a 7 e na Tabela 2. Dos sete perfis, quatro (RO-04, RO-06, RO-07 RO-08) apresentam gradiente textural acima de 1,90 em profundidade, porém apenas três (RO-04, RO-13 e RO-14) apresentaram uma distribuição granulométrica de areias em um padrão irregular, indicando possível descontinuidade.

O perfil RO-04 apresenta uma distribuição granulométrica com gradiente textural elevado (3,0) entre o A e o 2Bt (Figura 1a). Os teores de silte também aumentam ligeiramente em profundidade. A distribuição granulométrica das frações areia não apresenta nenhum padrão coerente, variando bastante entre horizontes (Figura 1b). Existe similaridade de padrão apenas entre os sub-horizontes (Ap/A, BA_c/2B_{tc}) (Figura 1c).

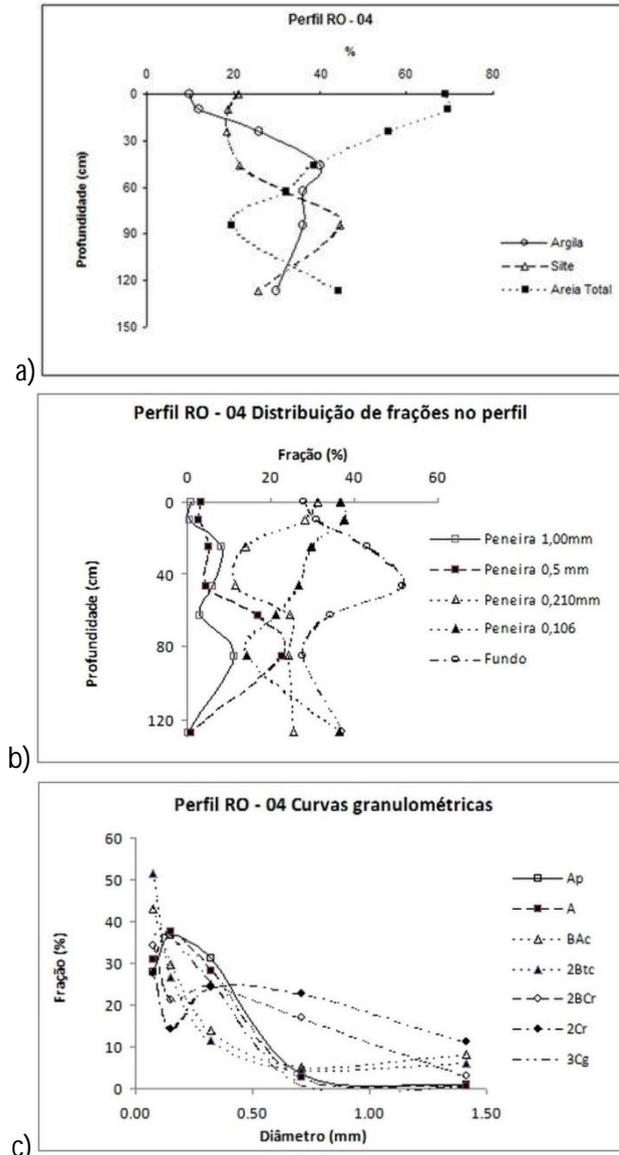


Figura 1 – Distribuição granulométrica em profundidade do perfil RO-04: a) frações da terra fina; b) frações da areia; c) curvas granulométricas dos perfis.

O perfil RO-06 apresenta gradiente textural (1,93) entre o B e o A condizentes com sua classificação como Argissolo. Há também um pequeno incremento do silte (20,2%) (Figura 2a). A distribuição granulométrica em profundidade apresenta-se uniforme entre as classes, com tendência a ligeiro declínio das frações mais grossas e aumento da fração areia muito fina (Figura 2b). As curvas granulométricas entre os horizontes são similares, apenas ressaltando o incremento de frações mais grossas nos horizontes superiores, sem qualquer indício de descontinuidade além do próprio gradiente de argila (Figura 2c).

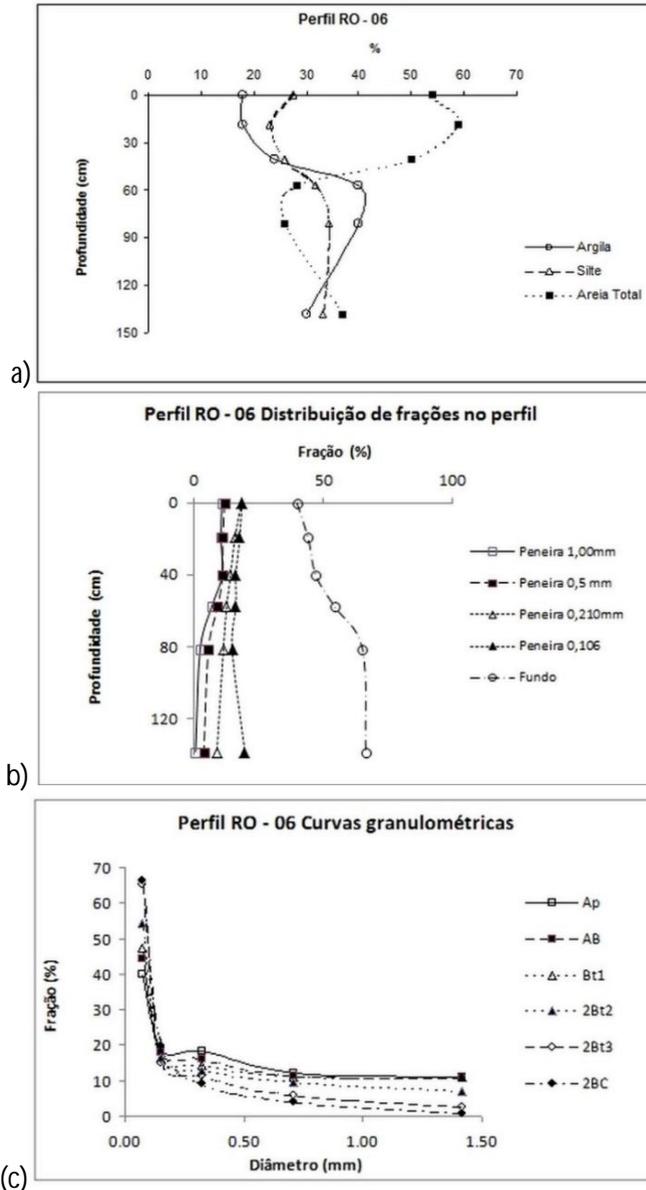


Figura 2 – Distribuição granulométrica em profundidade do perfil RO-06: a) frações da terra fina; b) frações da areia; c) curvas granulométricas dos perfis.

O perfil RO-07 apresenta gradiente textural (2,00) entre o B e o A, suficiente para atender à definição de Bt, além da presença do horizonte E. A distribuição granulométrica apresenta-se uniforme entre as classes, distoando apenas no horizonte Btg3, o que também é evidenciado nas curvas granulométricas (Figuras 3b e c). Não há indício de descontinuidade além do gradiente de argila.

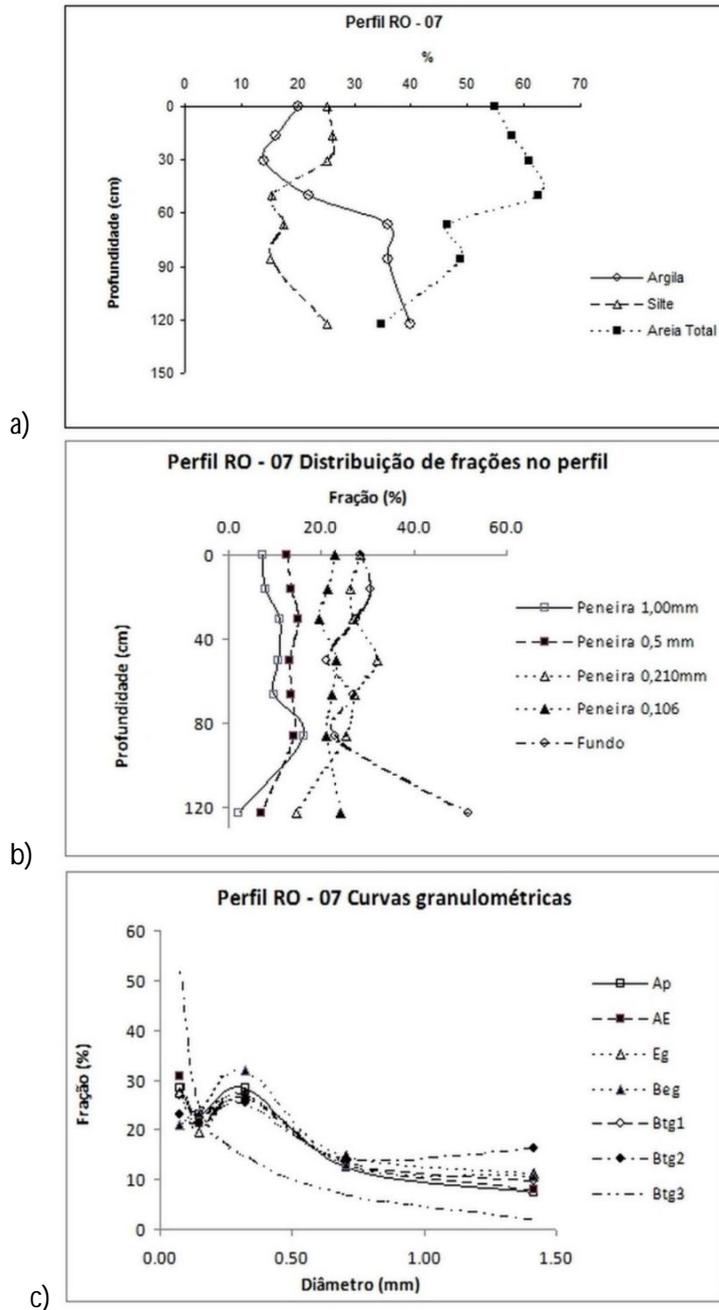


Figura 3 – Distribuição granulométrica em profundidade do perfil RO-07: a) frações da terra fina; b) frações da areia; c) curvas granulométricas dos perfis.

O perfil RO-08 apresenta gradiente textural (1,97) entre o B e o A, o que é condizente com sua classificação como Argissolo. O silte e a areia total decrescem de forma similar em profundidade (Figura 4a). A distribuição granulométrica não apresenta evidência de descontinuidade em profundidade, com tendência a ligeiro declínio das frações muito grossas e muito finas e aumento das frações intermediárias (Figura 4b). As curvas granulométricas entre os horizontes são similares, seguindo o padrão da distribuição em profundidade, sem indício de descontinuidades (Figura 4c).

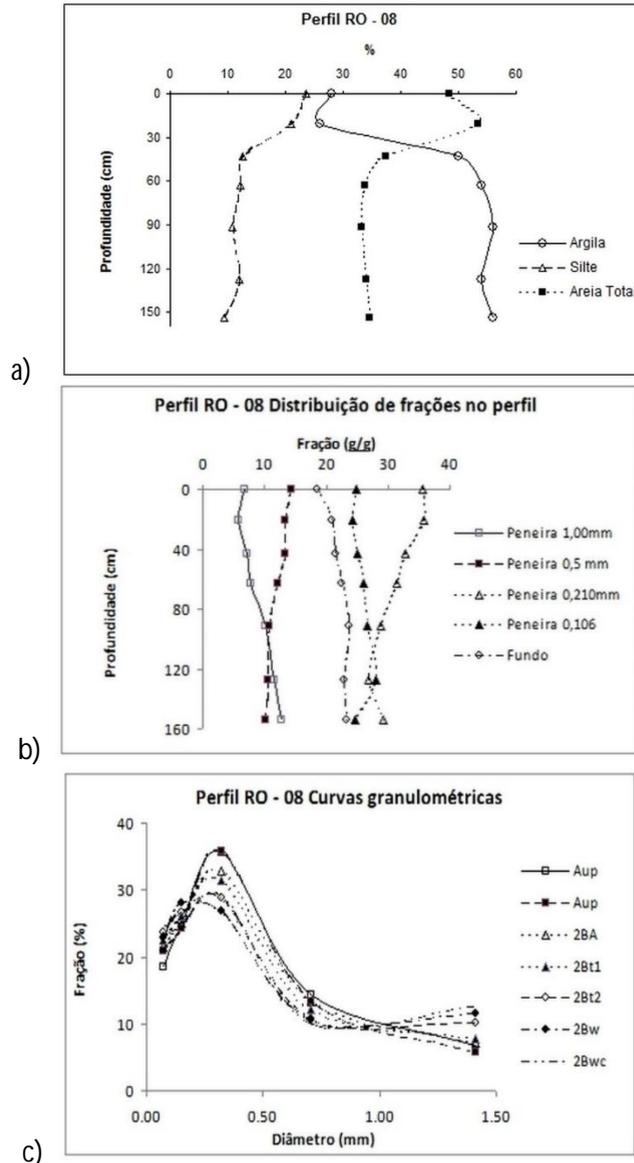


Figura 4 – Distribuição granulométrica em profundidade do perfil RO-08: a) frações da terra fina; b) frações da areia; c) curvas granulométricas dos perfis.

O perfil RO-12 não apresenta gradiente textural expressivo (1,16) entre o B e o A, condizente com sua classificação como Latossolo. Os teores das frações praticamente não variam em profundidade (Figura 5a). A distribuição granulométrica em profundidade segue a mesma tendência entre as classes, apenas com o incremento das frações mais grossas nos horizontes superficiais (Figura 5b). As curvas granulométricas entre os horizontes são similares, com ligeiro incremento da fração areia muito grossa no horizonte do topo, o único indício de eventual descontinuidade perceptível (Figura 5c).

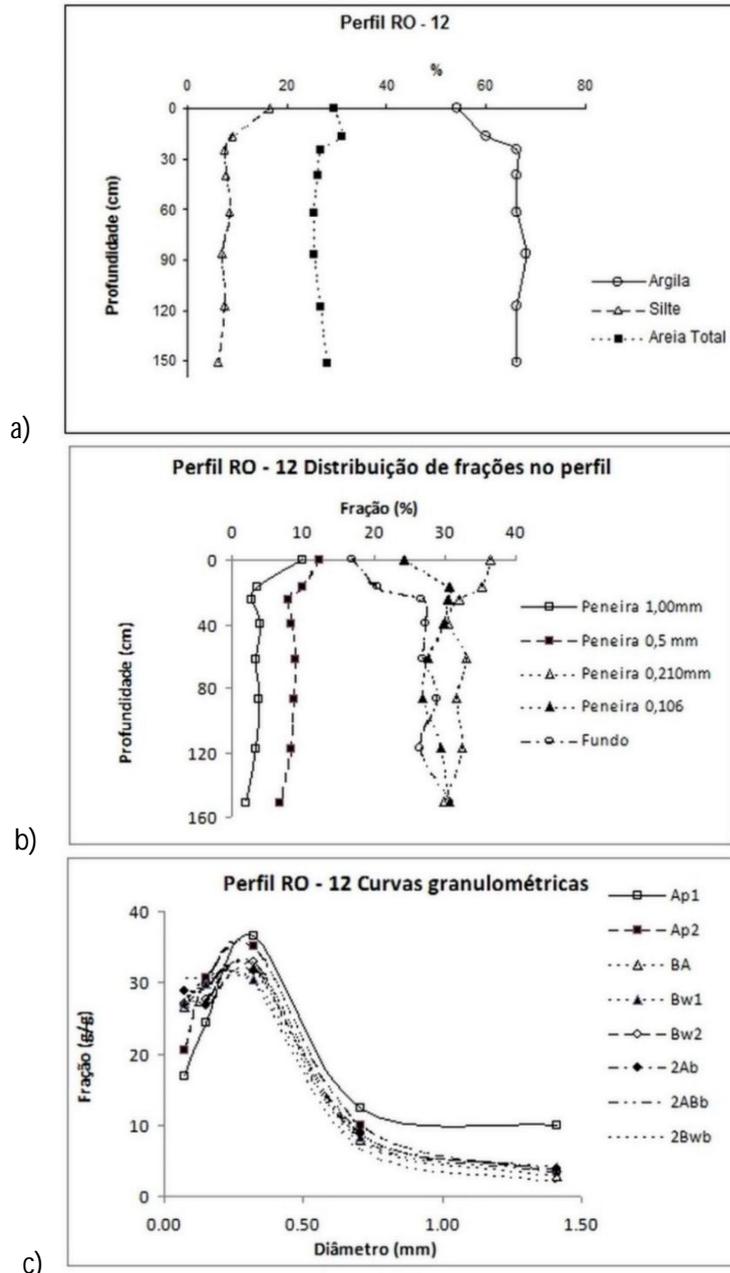


Figura 5 – Distribuição granulométrica em profundidade do perfil RO-12: a) frações da terra fina; b) frações da areia; c) curvas granulométricas dos perfis.

O perfil RO-13 praticamente não apresenta gradiente textural (1,20) entre o B e o A. O teor de argila varia de forma errática em profundidade, reduzindo-se de forma mais expressiva em profundidade, ao passo que o silte e a areia total crescem de forma similar em profundidade, o que está coerente com sua classificação como Cambissolo (Figura 6a). A distribuição granulométrica das areias em profundidade é completamente errática, sem um padrão aparente e indicando a possibilidade de mais de uma descontinuidade (Figura 6b). As curvas granulométricas refletem este mesmo comportamento (Figura 6c).

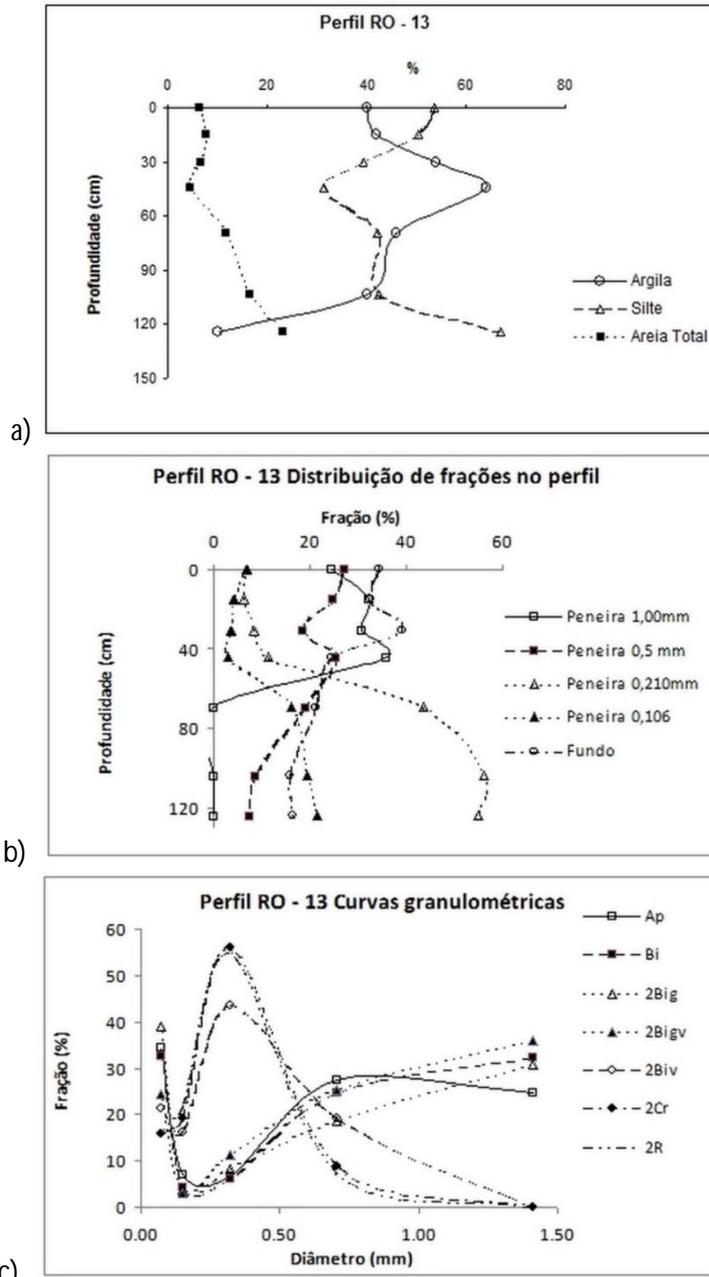


Figura 6 – Distribuição granulométrica em profundidade do perfil RO-13: a) frações da terra fina; b) frações da areia; c) curvas granulométricas dos perfis.

O perfil RO-14 também não apresenta gradiente textural expressivo (1,09) entre o B e o A. Os teores de argila e de silte variam pouco, reduzindo-se em profundidade, ao passo o de areia total cresce em profundidade (Figura 7a). A distribuição granulométrica das areias em profundidade também é muito regular, sem variação significativa e indicando uma descontinuidade apenas a partir do Bwgfc (Figura 7b). As curvas granulométricas também refletem isso (Figura 7c).

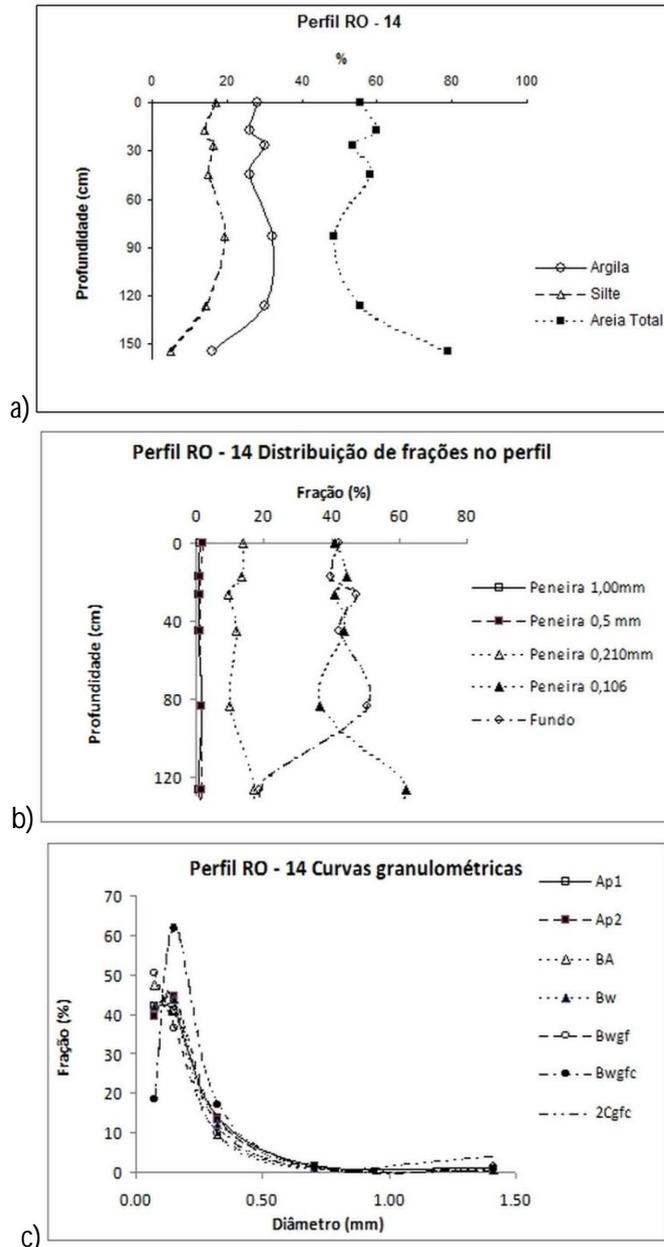


Figura 7 – Distribuição granulométrica em profundidade do perfil RO-14: a) frações da terra fina; b) frações da areia; c) curvas granulométricas dos perfis.

Tabela 2 - Resultados das análises dos perfis da RCC de Rondônia

Perfil	Profundidade (cm)	Areias					Silte	Argila
		1,00-2,00 mm	0,5-1,00 mm	0,210-0,5 mm	0,106-0,21 mm	0,053-0,106 mm	0,002-0,053 mm	<0,002 mm
		%						
RO-04 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto saprolítico petroplíntico (gleissólico, cambissólico), textura média/argilosa cascalhenta, A moderado, epiconcrecionário								
Ap	0 - 6	1	2	21	25	19	21	10
A	6 - 16	0	2	20	26	21	19	12
BAC	16 - 37	0	0	14	20	21	18	26
2Btc	37 - 58	1	7	9	8	13	21	40
2BCr	58 - 67	4	7	8	5	9	32	36
2Cr	67 - 107	1	1	2	5	10	45	36
3Cg	107 - 150+	4	2	6	13	19	26	30
RO-06 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico luvisólico, textura média/argilosa, A moderado								
Ap	0 - 11	13	15	4	4	19	28	18
AB	11 - 33	19	15	4	2	19	23	18
Bt1	33 - 49	15	9	4	2	19	26	24
2Bt2	49 - 67	0	5	12	5	6	32	40
2Bt3	67 - 98	9	7	3	1	6	34	40
2BC	98 - 195	0	3	20	8	6	33	30
RO-07 - PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado								
Ap	0 - 12	0	5	31	11	9	25	20
AE	12 - 22	4	8	21	14	11	26	16
Eg	22 - 43	3	8	22	15	13	25	14
Beg	43 - 59	4	8	21	16	13	15	22
Btg1	59 - 74	4	6	15	12	10	18	36
Btg2	74 - 100	5	5	14	13	12	15	36
Btg3	100 - 150+	4	4	9	10	8	25	40

Continuação

Tabela 2 - Resultados das análises dos perfis da RCC de Rondônia

Perfil	Profundidade (cm)	Areias					Silte 0,002-0,053 mm	Argila <0,002 mm
		1,00-2,00 mm	0,5-1,00 mm	0,210-0,5 mm	0,106-0,21 mm	0,053-0,106 mm		
%								
RO-08 - ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico petroplintico (latossólico?) antrópico, textura média/argilosa, endoconcrecionário								
Aup	0 - 13	6	5	14	12	11	24	28
Aup	13 - 34	1	1	7	22	22	21	26
2BA	34 - 54	0	0	5	17	15	13	50
2Bt1	54 - 74	0	0	3	14	16	12	54
2Bt2	74 - 113	0	0	4	15	14	11	56
2Bw	113 - 143	1	0	3	12	17	12	54
2Bwc	143 - 165+	0	1	6	21	6	9	56
RO-12 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (sômbrico?), textura muito argilosa, A moderado								
Ap1	0 - 14	1	0	3	12	12	17	54
Ap2	14 - 20	3	4	6	6	12	9	60
BA	20 - 30	3	3	4	5	12	7	66
Bw1	30 - 53	3	3	4	4	12	8	66
Bw2	53 - 72	2	2	3	4	14	9	66
2Ab	72 - 103	1	1	3	4	16	7	68
2ABb	103 - 133	0	1	2	5	18	7	66
2Bwb	133 - 170+	3	3	10	7	5	6	66
RO-13 - CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirredóxico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, endolítico,								
Ap	0 - 9	0	1	2	2	1	54	40
Bi	9 - 25	0	1	2	2	2	50	42
2Big	25 - 37	0	1	2	2	2	39	54
2Bigv	37 - 53	0	0	1	1	1	31	64
2Biv	53 - 91	0	1	4	3	3	42	46
2Cr	91 - 118	1	1	5	5	4	43	40
2R	118 - 130+	0	2	7	7	7	67	10

Continuação

Tabela 2 - Resultados das análises dos perfis da RCC de Rondônia

Perfil	Profundidade (cm)	Areias					Silte	Argila
		1,00-2,00 mm	0,5-1,00 mm	0,210-0,5 mm	0,106-0,21 mm	0,053-0,106 mm	0,002-0,053 mm	<0,002 mm
%								
RO-14 - LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (petroplintico?), textura argilosa (média/argilosa/média cascalhenta), A moderado, endoconcrecionário								
Ap1	0 - 13	4	7	16	13	16	17	28
Ap2	13 - 22	5	8	16	13	18	14	26
BA	22 - 32	6	8	14	11	15	16	30
Bw	32 - 63	6	8	19	14	12	15	26
Bwgf	63 - 110	5	7	13	11	13	19	32
Bwgf c	110 - 145	9	8	14	12	13	14	30
2Cgfc	145 - 165+	2	6	12	19	41	5	16

Final

Conclusões

Os solos estudados apresentam características distintas entre si, a maioria (quatro perfis) apresentando gradiente textural suficiente para caracterização do Bt. Apenas três perfis (RO-04, RO-13 e RO-14) exibem distribuição granulométrica das frações areia indicativa de possível descontinuidade litológica ou deposicional.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fapemig.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, B. G.; DONAGEMMA, G. K.; RUIZ, H. A.; BRAIDA, J. A.; VIANA, J. H. M.; REICHERT, J. M. M.; OLIVEIRA, L. B.; CEDDIA, M. B.; WADT, P.; FERNANDES, R. B. A.; PASSOS, R. R.; DECHEN, S. C. F.; KLEIN, V. A.; TEIXEIRA, W. G. Padronização de Métodos para Análise Granulométrica no Brasil. Rio de Janeiro: Embrapa, 2012 (Comunicado técnico 66). 11 p.

DONAGEMMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B.; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. Manual de métodos de análise de solos. Organizadores: Guilherme Kangussú Donagemma... [et al.]. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2011. 230 p. - (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 132) <<http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/>> (acesso em 25 fev. 2014).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBREERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). Sistema brasileiro de classificação de solos. 4. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2014. 306 p. il. Inclui apêndices. E-book: il. color. E-book, no formato ePub, convertido do livro impresso.

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

Capítulo 6

Retenção de água em amostra de solos da XII RCC

Wenceslau Geraldes Teixeira
José Francisco Lumbreras
Gilvan Coimbra Martins
Júlia Nogueira
Natalie Baião
Mauricio Rizzato Coelho

RETENÇÃO DE AGUÁ EM AMOSTRA DE SOLOS DA XII RCC

Introdução

A retenção de água é um componente essencial para a avaliação da aptidão agrícola, para orientar o manejo de solos, assim como é utilizada na modelagem hidrológica, estudos ecológicos de distribuição da vegetação, estudos geotécnicos, sendo um parâmetro essencial em práticas de manejo da irrigação e no zoneamento de risco climático. A maior parte dos estudos das características dos solos de Rondônia não determinaram as características físico hídricas dos solos. O estado de Rondônia abrange dois mapas de solos exploratórios do Programa RadamBrasil, as Folhas Porto Velho – SC 20 (Brasil, 1978) e Guaporé SD-21 (Brasil, 1976) apresentadas nas Figuras 1 e 2. Os dados nos Relatórios que acompanham os mapas não apresentam dados de retenção de água, nem mesmo de densidade do solo, entretanto há uma grande acervo de dados dos perfis com granulometria e outras propriedades que poderão num futuro ser utilizadas para estimativas da retenção por uso de equações de pedotransferência.

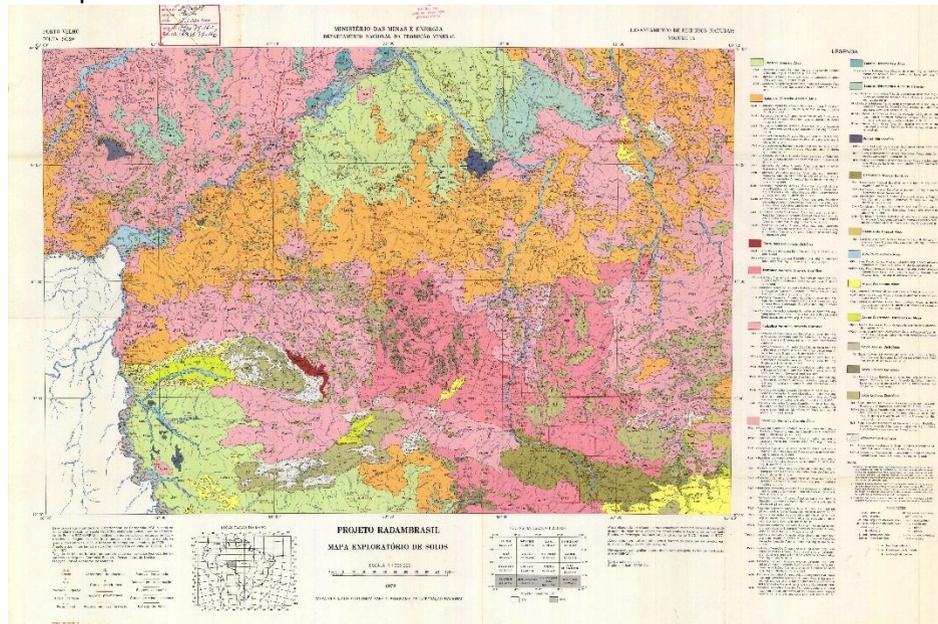


Figura 1 - Mapa exploratório de solos – Folha SC 20 – Porto Velho – Projeto RadamBrasil – Escala 1:1.000.000 (Fonte: Brasil, 1978)

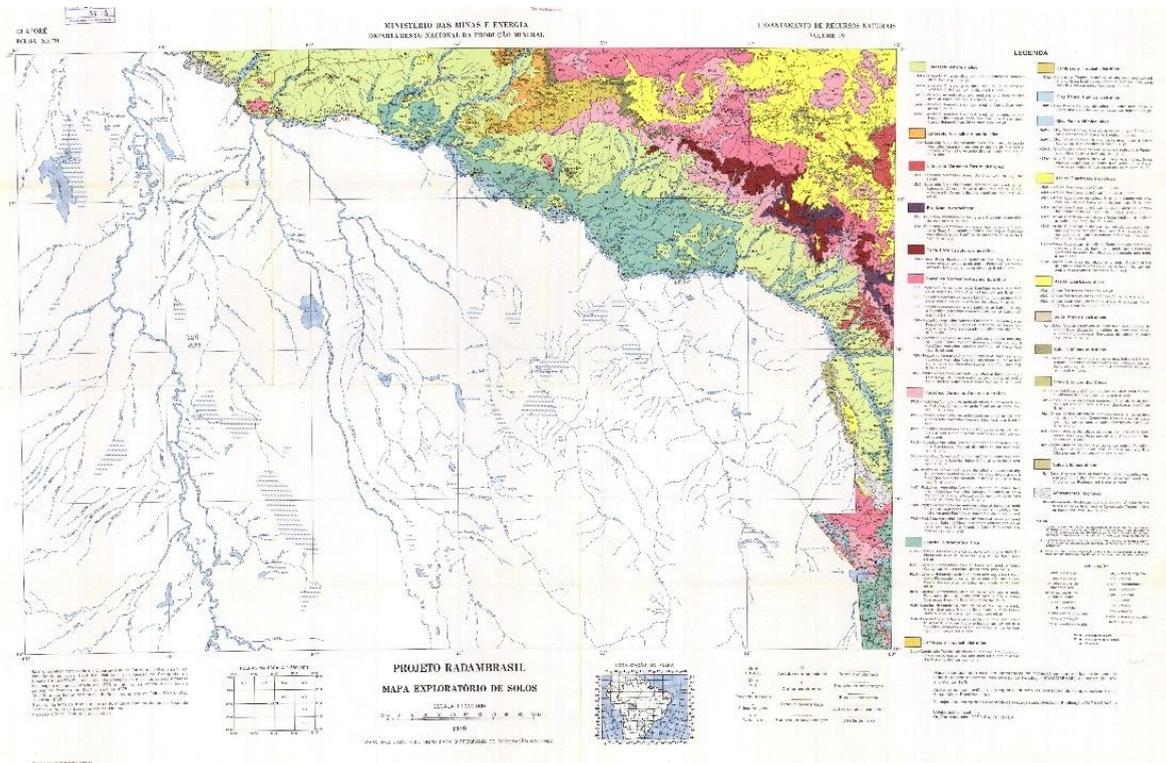
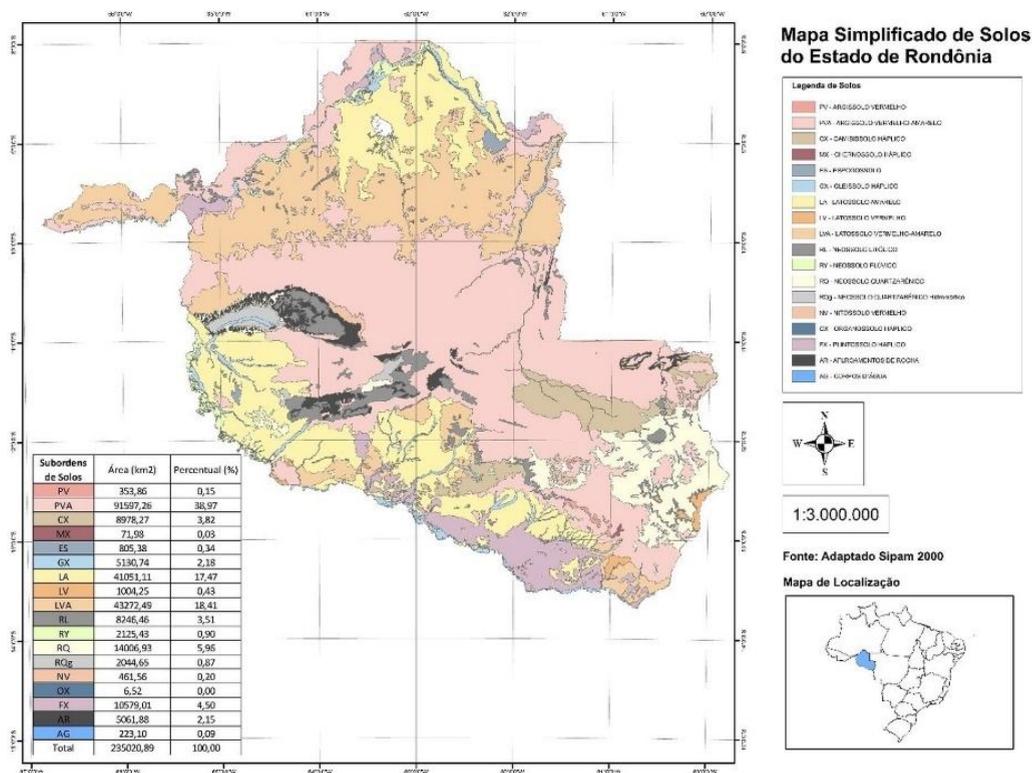


Figura 2 - Mapa exploratório de solos – Folha SD 20 – Guaporé – Projeto RadamBrasil – Escala: 1:1.000.000 (Fonte: Brasil, 1976)

O Governo de Roraima disponibilizou o Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado de Rondônia., no âmbito do Plano Agropecuário e desenvolvimento de Rondônia (PLANAFLORO) que foi ajustado e disponibilizado nos estudos do Zoneamento do Estado de Rondônia. O Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) dispõe de uma base pedológica digital da Amazônia Legal, esta base foi criada numa recompilação dos arquivos originais do Projeto RadamBrasil, foi ajustada e complementada com informações em algumas regiões, sendo nestas compatível com uma escala de 1:250.000. Shinzato et al. (2010) utilizando esta base elaboraram um mapa com uma legenda simplificada, com as classes de solos dominantes em Rondônia (Figura 3).



Estudos pioneiros das características do solo do “território” de Rondônia, foram feitos pelo IPEAN (Falesi et al 1967), pela CEPLAC, que realizou levantamentos de solos em parte das cidades de Cacoal (Barbosa e Neves, 1983; Falesi et al., 1987), Ouro Preto do Oeste (Carvalho e Leão, 1976), Cacoal (Barbosa e Neves, 1987). Nas décadas de 70 e 80 foram realizados o levantamentos generalizados em Rondônia (EMBRAPA, 1975, 1980, 1983), dos solos ao longo da Rodovia BR 319 - Porto Velho – Manaus (EMBRAPA, 1983), do Projeto Machadinho em Ariquemes (Embrapa, 1982) que foi posteriormente complementado e reinterpretado (Oliveira Júnior et al., 2000; Pequeno et al., 2001, Valladares et al., 2003). O Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado Adensado (RECA) na divisa com o estado do Acre foi mapeado por Amaral et al., 2000. Um estudo, não publicado, realizado pela Embrapa Solos e coordenado pelo pesquisador Raphael David dos Santos, descreve vários perfis no estado de Rondônia e apresenta dados de equivalente de umidade em vários horizontes destes perfis de solos (Tabela 1) este dados serão complementados para as classes de solos modais do Estado de RO e disponibilizados na versão final desta contribuição. No início dos anos 2000 foi realizado também um estudo de crescimento de árvores em vários locais da Amazônia, em Rondônia, estas parcelas estavam localizadas no município de Ouro Preto do Oeste (RO), parte destes dados são apresentada na tese de Lima (2007), e alguns resultados inéditos, dado sua raridade para o estado de RO, estão disponibilizadas na Tabela 2. O Governo de Roraima disponibilizou o Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado de Rondônia. (PLANAFLORO, 1996), que foi ajustado e disponibilizado nos estudos do Zoneamento do Estado de Rondônia. Uma importante base de dados de características e descrição de perfis de solos de RO, foi organizada no ZEE-RO a localização dos pontos de coletas pode ser visualizada nesta publicação de Cochrane e Cochrane (2006). Estes dados de características granulométricas, mineralógicas, morfológicas dos solos de RO poderão ser utilizados em estudos de correlação e de funções de pedotransferência para estimativas das funções de retenção e transmissão de água nos solos de RO. Uma lista de publicações com dados de características físico-química dos solos de Rondônia esta incluída nas referências bibliográficas.

Materiais e Métodos

As amostras estudadas são provenientes de horizontes selecionados em 15 perfis de solo totalizando 52 horizontes. As amostras foram coletadas em triplicata, em cilindros metálicos de 100 cm³ inseridos por percussão, nos horizontes selecionados. As avaliações da retenção de água foram realizadas nos Laboratórios de Física do Solo da Embrapa Solos, no Rio de Janeiro e da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus. A porosidade total (Pt) foi calculada considerando a densidade de partícula (Dp) e a densidade do solo (Ds), através da equação: $Pt = 100 \times [(Dp - Ds) / Ds]$. A macroporosidade pode ser estimada subtraindo os valores da porosidade total do conteúdo volumétrico de água retida a 6 kPa. Foram estimados os valores de um parâmetro determinado, poro ocluso, que consiste da diferença entre os valores da porosidade total calculada (Pt) e a porosidade total estimada pelo volume de água retido na amostra saturada (0 kPa). Teoricamente este valor se refere a espaço poroso no solo que não são saturados por não ter continuidade de poros. Os conteúdos volumétricos de água retido nas amostras, foram determinados por pesagem, após obtido o equilíbrio nos potenciais de 0; 1; 6; 10 kPa em mesa de tensão, para os potenciais de 33 e 1000 foi utilizada a câmara de Richard e para o potencial de 1500 kPa (Ponto de Murcha Permanente - PMP) a câmara de Richard de alta pressão com as amostras deformadas em anéis de borracha com 1 cm de altura. Utilizando amostras dos mesmos horizontes foram determinadas as retenções de água no PMP utilizando o psicrômetro (WP4, Decagon, EUA), Para obtenção do PMP por ambas metodologias utilizando amostras deformadas a umidade gravimétrica ((g g⁻¹) obtida foi corrigida para umidade volumétrica (g cm⁻³), pela multiplicação dos valores pela densidade do solo (g cm⁻³) assumindo o valor de 1,00 g cm⁻³ para a densidade da água retida no solo. Os dados apresentados na Tabela 3 para PMP são os dados obtidos no psicrômetro. A figura 4 mostra um estudo de correlação entre os valores obtidos até o momento para ambas as metodologias estudadas para obtenção do PMP. Os valores de umidade na capacidade de campo (CC) foram considerados sendo os valores obtidos após equilíbrio com a tensão a 100 kPa. Ao final das análises de retenção foram determinadas as massas de solo seca nos cilindros e calculados os valores da densidade do solo. Os valores da água disponível (AD) foram estimados subtraindo do conteúdo volumétrico de água na CC dos valores no PMP. (g g⁻¹). Os dados apresentados na Tabela 2 são médias aritméticas das análises feitas em triplicata. Serão realizadas análises de correlação de Pearson entre os dados de retenção e teores de areia grossa, areia fina, silte, argila e alguns parâmetros químicos do solo. Os dados experimentais da retenção de água em função do potencial serão ajustados para a equação de van Genuchten (1980) e em caso de ajuste não satisfatório para a equação proposta por Durner (1994) que se ajusta melhor a solos com porosidade bimodal. O código Fortran SHIPFIT (Soil Hydraulic Properties Fitting) (Durner, 1995) será utilizado para o ajuste de ambas equações.

Tabela 3 – Análises físico-hídricas de amostras de solos coletadas com estrutura indeformada proveniente de horizontes selecionados de perfis de solo em Rondônia.

Horizonte	Espessura	Densidade do solo	Porosidade total	Poros ocluso	Retenção de água (kPa)							AD		
					0	1	3,3	6,2	10	33	100		300	1500
-	cm	Mg m ⁻³	-----%	-----	-----m ³ m ⁻³ -----									
RO-01														
Ap	0 – 10	1,38	45	-5	0,504	0,480	0,464	0,432	0,409	0,349	0,321	0,314	0,128	0,281
Bt	35 – 54	1,52	41	-4	0,454	0,423	0,398	0,364	0,352	0,307	0,257	0,232	0,175	0,177
Btgf2	77 – 140⁺	1,60	44	-6	0,502	0,438	0,429	0,418	0,412	0,376	0,361	0,350	0,358	0,054
RO-02														
Ap	0 – 11	1,40	-	-	0,506	0,438	0,411	0,386	0,373	0,324	0,289	0,207	0,137	0,236
AB	23 – 34	1,56	-	-	0,442	0,374	0,350	0,318	0,301	0,254	0,226	0,170	0,180	0,121
Bw1	48 – 101	1,55	-	-	0,462	0,428	0,408	0,382	0,376	0,354	0,334	0,315	0,273	0,104
RO-03														
Ap	0 – 11	1,04	59	-2	0,605	0,548	0,423	0,370	0,352	0,314	0,284	0,268	0,157	0,194
BA	11 – 28	1,40	42	-9	0,513	0,475	0,443	0,408	0,400	0,366	0,329	0,309	0,223	0,177
Bt3	80 – 129	1,37	51	-9	0,604	0,536	0,529	0,527	0,522	0,492	0,478	0,467	0,398	0,125
RO-04														
Ap	0 – 6	1,25	45	-12	0,565	0,498	0,487	0,443	0,413	0,295	0,243	0,168	0,087	0,327
A	6 – 16	1,48	43	2	0,410	0,361	0,397	0,377	0,340	0,196	0,149	0,089	0,076	0,264
RO-05														
Ap	0 – 14	1,02	60	-2	0,621	0,529	0,492	0,454	0,429	0,367	0,332	0,291	0,257	0,172
AB	14 – 24	1,13	55	-2	0,570	0,493	0,453	0,413	0,391	0,348	0,328	0,312	0,281	0,110
BA	24 – 42	1,02	57	0	0,566	0,488	0,428	0,384	0,357	0,310	0,289	0,276	0,261	0,096

AD - Água disponível calculada pela subtração do conteúdo de água no potencial de 100 kPa (Capacidade de Campo – CC) do conteúdo de água a 1500 kPa (Ponto de Murcha permanente). PT - Porosidade total calculada em função dos dados de densidade de partículas e densidade do solo, apresentados nas descrições dos perfis. Poros oclusos. Diferença entre PT e PT estimada pelo conteúdo da água na saturação (0 kPa). **Colunas em cinza - dados em revisão de análises e consistência dos cálculos**

Continuação

Tabela 3 – Análises físico-hídricas de amostras de solos coletadas com estrutura indeformada proveniente de horizontes selecionados de perfis de solo em Rondônia.

Horizonte	Espessura	Densidade do solo	Porosidade total	Poros ocluso	Retenção de água (kPa)								AD	
					0	1	3,3	6,2	10	33	100	300		1500
					-----m ³ m ⁻³ -----									
-	cm	Mg m ⁻³	-----%	-----										
Bw3	98 – 138	1,00	61	2	0,587	0,495	0,430	0,386	0,358	0,313	0,292	0,281	0,261	0,098
RO-06														
Ap	0 – 11	1,36	42	-6	0,483	0,433	0,432	0,392	0,370	0,312	0,267	0,230	0,357	0,013
AB	11 – 33	1,49	40	0	0,426	0,387	0,386	0,338	0,315	0,241	0,193	0,164	0,111	0,204
2Bt3	67 – 98	1,46	43	-13	0,560	0,488	0,483	0,480	0,471	0,422	0,405	0,386	0,328	0,143
RO-07														
Ap	0 – 12	1,31	43	-8	0,514	0,441	0,431	0,391	0,375	0,325	0,294	0,257	0,099	0,276
AE	12 – 22	1,46	42	-3	0,447	0,398	0,397	0,348	0,329	0,253	0,207	0,154	0,082	0,247
Btg1	59 – 74	1,65	38	-5	0,434	0,355	0,340	0,322	0,309	0,248	0,238	0,225	0,216	0,092
Btg2	74 – 100	1,61	37	-7	0,442	0,380	0,355	0,335	0,319	0,251	0,240	0,224	0,220	0,092
RO-08														
Aup	0 – 13	1,04	57	-4	0,611	0,555	0,550	0,532	0,510	0,414	0,360	0,309	0,196	0,315
Au	13 – 34	0,98	60	-3	0,633	0,579	0,576	0,545	0,498	0,380	0,318	0,281	0,187	0,311
2Bt2	74 – 118	1,21	58	4	0,537	0,465	0,422	0,378	0,351	0,306	0,277	0,256	0,223	0,127
RO-09														
A	0 – 10	0,93	67	2	0,648	0,503	0,321	0,400	0,391	0,365	0,342	0,324	0,268	0,123
BA	10 – 23	1,15	57	-1	0,582	0,508	0,483	0,461	0,452	0,415	0,397	0,377	0,317	0,165
Bw3	86 – 138	1,05	62	2	0,602	0,520	0,470	0,435	0,413	0,371	0,353	0,339	0,291	0,122

AD - Água disponível calculada pela subtração do conteúdo de água no potencial de 100 kPa (Capacidade de Campo – CC) do conteúdo de água a 1500 kPa (Ponto de Murcha permanente). PT - Porosidade total calculada em função dos dados de densidade de partículas e densidade do solo, apresentados nas descrições dos perfis. Poros oclusos. Diferença entre PT e PT estimada pelo conteúdo da água na saturação (0 kPa). **Colunas em cinza - dados em revisão de análises e consistência dos cálculos**

Continuação

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Tabela 3 – Análises físico-hídricas de amostras de solos coletadas com estrutura indeformada proveniente de horizontes selecionados de perfis de solo em Rondônia.

Horizonte	Espessura	Densidade do solo	Porosidade total	Poros ocluso	Retenção de água (kPa)							AD			
					0	1	3,3	6,2	10	33	100		300	1500	
-	cm	Mg m ⁻³	-----%	-----	-----m ³ m ⁻³ -----							-----			
RO-10															
A	0 – 13	1,31	56	0	0,559	0,493	0,486	0,470	0,460	0,430	0,406	0,377	0,320	0,139	
BA	13 -24	1,29	55	-1	0,562	0,491	0,469	0,450	0,436	0,405	0,389	0,373	0,311	0,125	
Bw1	24 – 53	1,18	58	0	0,576	0,503	0,464	0,432	0,418	0,377	0,359	0,345	0,318	0,100	
Bw3	88 –	1,14	60	2	0,583	0,490	0,456	0,438	0,420	0,372	0,346	0,331	0,285	0,135	
RO-11															
Ap	0 – 14	1,06	64	10	0,542	0,514	0,439	0,407	0,267	0,884	0,235	0,220	0,112	0,155	
Eg	34 – 47	1,59	44	6	0,380	0,361	0,343	0,328	0,220	0,187	0,181	0,178	0,141	0,079	
Btg1	47 – 63	1,64	39	3	0,364	0,344	0,330	0,320	0,265	0,239	0,234	0,233	0,135	0,130	
Btgf1	85 –	1,60	39	-2	0,406	0,396	0,393	0,391	0,374	0,360	0,356	0,353	0,275	0,099	
RO-12															
Ap1	0 – 14	1,19	58	6	0,521	0,499	0,441	0,405	0,319	0,295	0,292	0,289	0,231	0,088	
Bw2	53 – 72	1,41	58	10	0,477	0,462	0,448	0,410	0,341	0,336	0,332	0,328	0,295	0,046	
2Ab	72 –	1,20	57	6	0,510	0,491	0,448	0,398	0,310	0,305	0,297	0,293	0,250	0,060	
2Bwb	133 –	1,20	57	5	0,523	0,503	0,458	0,400	0,286	0,284	0,277	0,274	0,211	0,075	
RO-13															
Ap	0 – 9	1,21	60	8	0,518	0,491	0,442	0,423	0,341	0,332	0,325	0,322	0,182	0,159	
Bi	9 – 25	1,38	48	1	0,468	0,455	0,437	0,422	0,352	0,341	0,335	0,331	0,239	0,113	
2Bigv	37 – 53	1,58	41	-9	0,502	0,498	0,488	0,475	0,406	0,403	0,398	0,396	0,337	0,070	
2Biv	53 - 91	1,62	38	-13	0,514	0,512	0,499	0,491	0,414	0,413	0,407	0,403	0,290	0,124	

AD - Água disponível calculada pela subtração do conteúdo de água no potencial de 100 kPa (Capacidade de Campo – CC) do conteúdo de água a 1500 kPa (Ponto de Murcha permanente). PT - Porosidade total calculada em função dos dados de densidade de partículas e densidade do solo, apresentados nas descrições dos perfis. Poros oclusos. Diferença entre PT e PT estimada pelo conteúdo da água na saturação (0 kPa). **Colunas em cinza - dados em revisão de análises e consistência dos cálculos**

RO-14

Continuação

Tabela 3 – Análises físico-hídricas de amostras de solos coletadas com estrutura indeformada proveniente de horizontes selecionados de perfis de solo em Rondônia.

Horizonte	Espessura	Densidade do solo	Porosidade total	Poros ocluso	Retenção de água (kPa)							AD		
					0	1	3,3	6,2	10	33	100		300	1500
					-----m ³ m ⁻³ -----									
	cm	Mg m ⁻³	-----%	-----	-----									
Ap1	0 – 13	1,30	48	-1	0,485	0,461	0,396	0,368	0,189	0,187	0,180	0,178	0,132	0,058
Ap2	13 –	1,53	47	5	0,418	0,414	0,411	0,408	0,247	0,244	0,231	0,230	0,154	0,093
Bw	32 –	1,42	48	4	0,441	0,437	0,388	0,371	0,279	0,278	0,272	0,270	0,160	0,119
Bwfgc	110 –	1,44	41	-4	0,450	0,439	0,417	0,405	0,338	0,335	0,334	0,327	0,155	0,182
RO-15														
A1	0 – 21	0,88	68	5	0,627	0,617	0,556	0,537	0,414	0,410	0,399	0,3940	0,131	0,283
A2	21 –	1,01	63	4	0,585	0,569	0,462	0,444	0,326	0,325	0,318	0,317	0,102	0,223
Cg2	52 –	1,48	47	5	0,421	0,411	0,349	0,336	0,231	0,229	0,228	0,227	0,119	0,111
2Cf1	70 –	1,65	38	1	0,370	0,354	0,323	0,314	0,213	0,210	0,209	0,209	0,104	0,109

AD - Água disponível calculada pela subtração do conteúdo de água no potencial de 100 kPa (Capacidade de Campo - CC) do conteúdo de água a 1500 kPa (Ponto de Murcha permanente). PT - Porosidade total calculada em função dos dados de densidade de partículas e densidade do solo, apresentados nas descrições dos perfis. Poros oclusos. Diferença entre PT e PT estimada pelo conteúdo da água na saturação (0 kPa). **Colunas em cinza - dados em revisão de análises e consistência dos cálculos**

Final

Resultados e discussão

Análises da retenção de água

A Tabela 1 apresenta dados da quantidade de água retida em amostras de solos de RO, determinadas pelo equivalente de umidade (EU). O EU é determinado em amostras de Terra Fina Seca ao Ar (TFSA) saturadas e submetidas a uma força centrífuga de mil vezes a gravidade, durante 30 min, a água retida equivale quando as amostras são submetidas a um potencial de -33 kPa (Cassel & Nielsen, 1986). Ruiz et al. (2003) propuseram equações para estimar a CC utilizando dados de EU para Latossolos e Neossolo Quartzarênicos, estes autores observaram também que a CC em muitos solos tropicais se aproxima mais de valores de 6 e 10 kPa. A Tabela 1 será complementada na versão final com os dados disponíveis para as classes de solos predominantes no estado de RO.

Tabela 1 – Dados físicos hídricos de solos de Rondônia.

Ho riz.	Prof.	EU	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila
	cm	Mg m ⁻³				
Latossolo Amarelo Álico, muito argilosa - Ariquemes						
A1	0-20	33	640	140	130	90
Bw1	30-50	34	720	90	120	70
Bw2	80-100	34	740	70	120	70
Latossolo Amarelo Álico, media – Porto Velho						
A11	0-10	21	270	140	190	40
A12	10-25	22	330	140	220	31
Bw1	25-51	22	370	140	180	31

EU – Equivalente de umidade. Dados inéditos do Levantamento de Solos de Rondônia (Embrapa Solos)

A Tabela 2 apresenta os únicos dados identificados até o momento de retenção de água em amostras de solos de RO, eles fazem parte do banco de dados do projeto, e foram parcialmente apresentados por Lima, 2000. Os dados são apresentados aqui para o resgate e ampliação do acesso destas informações. As amostras foram coletadas em quintuplicatas em cilindros de 100 cc em duas parcelas de um experimento de silvicultura visando comparar o crescimento de diferentes espécies florestais num solo classificado como Latossolo Amarelo na cidade de Ouro Preto do Oeste – RO. As análises foram realizadas nos Laboratórios da Embrapa Amazônia Ocidental em Manaus, em câmara de Richard e mesa de tensão. A alta retenção de água no PM é devida, principalmente, pela textura argilosa predominantes neste solo, com uma uniformidade nas camadas e nos dois locais amostrados. O conteúdo de água AD é considerado médio (Tabela 1)

Tabela 2 – Análises físico hídricas de camadas de um Argissolo Amarelo, localizado em Ouro Preto do Oeste - Rondônia

Prof. cm	Densidade solo Mg m ⁻³	Retenção de água (kPa)					
		1	6,2	10	1000	1500	AD
Parcela E21							
0-5	0,93	0,391	0,305	0,299	0,226	0,202	0,09
20-25	0,96	0,356	0,332	0,326	0,268	0,264	0,06
40-45	0,91	0,410	0,346	0,330	0,250	0,249	0,08
60-65	0,94	0,439	0,358	0,340	0,257	0,252	0,09
Parcela Teka							
0-5	1,11	0,408	0,324	0,316	0,238	0,215	0,10
20-25	1,10	0,379	0,321	0,304	0,258	0,242	0,06
40-45	1,11	0,387	0,341	0,323	0,298	0,286	0,04
60-65	0,98	0,415	0,358	0,345	0,271	0,252	0,09

AD: Água disponível (= CC₁₀ - PM₁₅₀₀)

A Tabela 3 apresenta os dados de retenção de água em diferentes potenciais de horizontes selecionados dos 15 perfis que serão discutidos na RCC. Alguns dados estão em revisão e serão complementados na versão final deste trabalho. A discussão e interpretação dos resultados será feita após a visita e debates realizados durante a RCC. Os dados estão preliminarmente apresentados aqui para não se perder a oportunidade de discussão com os especialistas que participarão das visitas ao campo. A Tabela 4 é apresentada com uma tabela guia para a interpretação dos dados de AD disponibilizados na Tabela 3.

Tabela 4 - Classificação dos valores de água disponível (AD) em solos do Brasil

Classificação	Muito Baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
	m ³ m ⁻³				
		≥0,050	> 0,075	>0,100	
		a	a	a	
	< 0,050	≤0,075	≤ 0,100	≤0,125	>0,125

Adaptado de Lumberras, 2008

Referencias

- AMARAL, E.F. do; MELO, A.W.F. de; OLIVEIRA, T.K. de. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos da região de inserção do projeto seca, Estados de Rondônia, Acre e Amazonas. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 39 p. il. (Embrapa Acre. Boletim de pesquisa, 27).
- BARBOSA, R. C. M.; NEVES, A. D´A. de S. Os solos do município de Cacoal. Ilhéus: CEPLAC, 1987. 28 p. il. (CEPLAC. Boletim técnico, 155). Mapa em anexo.
- BARBOSA, R. C. M.; NEVES, A. D´A. de S. Levantamento semidetalhado dos solos da Estação Experimental de Ouro Preto, RO. Itabuna: CEPLAC-CEPEC, 1983. 24p (CEPLAC-CEPEC. Boletim Técnico, 105).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha

- SC.20 Porto Velho: Solos. Rio de Janeiro, 1977. (Levantamento de Recursos Naturais, 16).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radam. Folha SD.20 Guaporé: Solos. Rio de Janeiro, 1979. (Levantamento de Recursos Naturais, 19).
- CARVALHO FILHO, R.; LEAO, A.C. Solos do projeto Ouro Preto, INCRA/Rondônia: área de expansão V - Jaru. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1976. 33 p.
- CASSEL, D. K.; NIELSEN, D.R. Field capacity and available water capacity. In: KLUTE, A. ed. Methods of soil analysis. Physical and mineralogical methods. 2 ed. Madison. SSSA. p. 901-926. 1986
- COCHRANE, T.T.; COCHRANE, T. Diversity of the land resources in the Amazonina State of Rondônia. Acta amazonica. 36(1): 91-101, 2006.
- DURNER W. Hydraulic conductivity estimation for soils with heterogeneous pore structure. Water Resources Research. 30: 211-223, 1994.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas. Mapa esquemático dos solos das regiões Norte, Meio-Norte e Centro Oeste do Brasil texto explicativo. Rio de Janeiro, 1975 553 p. (MA-DPEA-DPP. Boletim Técnico, 17).
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Estudo expedido de solos do Território Federal de Rondônia para fins de classificação, correlação e legenda preliminar. Rio de Janeiro, 1980. 145p. il. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 73).
- EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras em 100.000 hectares de gleba Machadinho, no município de Ariquemes, Rondônia. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1982. 274p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim de Pesquisa, 16). Escala 1:50.000.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solo, Rio de Janeiro, RJ. Levantamento exploratório dos solos que ocorrem ao longo da rodovia Manaus-Porto Velho. Rio de Janeiro, 1983. 97p. (EMBRAPA-SNLCS. Boletim Técnico, 21)
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Estado de Rondônia. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1983. 2 v. 896 p.
- EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental (Belém, PA). Levantamento sem detalhado dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do campo experimental de Ouro Preto. D' oeste - CPAF- Rondônia. Belém, 1997. 53p. il. 3 mapas.
- FALESI, I. C.; VIEIRA, L. S.; SILVA, B. N. R. da; CRUZ, E. de S.; GUIMARAES, G. de A.; SILVA, R. P. da; LOPES, E. de C. Solos da Estação Experimental de Porto Velho - T.F. Rondônia. Belém: IPEAN, 1967. 99 p. il. (IPEAN. Solos da Amazônia, 001).
- FALESI, J.C.; VIEIRA, L.S.; SILVA, B.N.R. da; CRUZ, E. de S.; GUIMARAES, BARBOSA, R.C.M.; NEVES, A.D.A. de S. Solos do município de Cacoal. Itabuna: CEPLAC, 1987. 28p. (CEPLAC. Boletim Técnico, 155).
- LEÔNIDAS, F. das C.; RODRIGUES, A. N. A.; COSTA, R. S. C. da. Caracterização de solos no município de Campo Novo, RO. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 2000. 12 p. (Embrapa-CPAF Rondônia. Documentos, 47).
- LEÃO, A. C.; CARVALHO FILHO, R. Solos da área do projeto Burareiro, Rondônia. Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1977. 31 p. (CEPLAC-CEPEC. Boletim técnico, 52).
- NEVES, A. D. de S.; BARBOSA, R.C.M. Solos do Projeto Marechal Dutra, RO. Belém: CEPLAC-DEPEA,

1984. 28p. il. (CEPLAC-DEPEA. Boletim Técnico, 001).
- NEVES, A. D. de S.; BARBOSA, R.C.M. Solos representativos dos polos cacauzeiros da Amazônia. Belém: CEPLAC-DEPEA, 1982. 50p. il. (CEPLAC-DEPEA. Comunicado Técnico Especial, 004).
- LIMA, R. M. B. de. Crescimento do *Sclerolobium paniculatum* Vogel na Amazônia, em função dos fatores de clima e solo. 2004. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) -- Universidade Federal do Paraná. 193 f.
- LUMBRERAS, J. F. Relações solo-paisagem no noroeste do estado do Rio de Janeiro: subsídios ao planejamento de uso sustentável em áreas de relevo acidentado do bioma Mata Atlântica. 2008. 305 f. il. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2008.
- OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de; VALENTE, M. A.; RODRIGUES, T. E. Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos do município de Ariquemes, Estado de Rondônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 42 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 94).
- PEQUENO, P. L. de L.; MOTA, P. E. F. da; LEÔNIDAS, F. das C.; RODRIGUES, A. N. A. Caracterização das classes de solo ocorrentes e aptidão agrícola de uma área destinada a um sistema de agrovila em Ouro Preto d'Oeste-RO. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2001. 20 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 52).
- RUIZ, H. A., FERREIRA, G. B.; PEREIRA, J.B.M. Estimativa da capacidade de campo de Latossolos e Neossolos Quartzarênicos pela determinação do equivalente de umidade. *Revisita Brasileira de Ciência do Solo*. 27(2); 389 – 393. 2003
- SANTOS, P. L. dos; SILVA, J. M. L. da; RODRIGUES, T. E.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; VALENTE, M. A.; CARDOSO JUNIOR, E. Q. Levantamento semidetalhado dos solos do campo experimental de Ouro Preto D'Oeste CPAF-Rondônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 38 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 8).
- SILVA, B.N.R. da; MATOS, A. de O. Solos da área do Projeto Integrado de Colonização Gy-Paraná: território federal de Rondônia. [S.l.]: INCRA, 1973. Não paginado.
- SILVA, L.F. da; CARVALHO FILHO, R.; SANTANA, M.B.M. Solos do projeto de Ouro Preto Ilhéus: CEPLAC-CEPEC, 1973. 31 p. (CEPLAC-CEPEC. Boletim técnico, 23).
- SHINZATO, E.; TEIXEIRA, W. G.; MENDES, A. M. Solos de Rondônia. In: ADAMY, A. Geodiversidade do estado de Rondônia. Porto Velho, RO. CPRM, 2010. Cap. 4. 56 – 78. 2010.
- VALLADARES, G. S.; BOGNOLA, I. A.; GOUVÊA, J. R. F. Levantamento de reconhecimento de solos de média intensidade da Gleba Machadinho-RO Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 92 p. (Documentos, 30)
URL/URI:http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPM/1250/1/d30_machasolos_vf.pdf.
- VALENTE, M. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de; RODRIGUES, T. E., SILVA, J. L. M. da; SANTOS, P. L. dos. Levantamento semidetalhado dos solos do Campo Experimental de Porto Velho, RO. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. 21 p. Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 136).
- VALENTE M. A.; CARDOSO JUNIOR, E. Q. Levantamento semidetalhado dos solos do campo experimental de Ouro Preto D'Oeste CPAF-Rondônia. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 38 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 8).
- van GENUCHTEN. A closed form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. *Soil Science Society of America Journal*. 44(5): 892-898. 1980

Capítulo 7

Carbono orgânico das frações húmicas dos solos da RCC de Rondônia

Ademir Fontana
Fernanda Reis Cordeiro

CARBONO ORGÂNICO DAS FRAÇÕES HÚMICAS DOS SOLOS DA RCC DE RONDÔNIA

Introdução

O teor de carbono orgânico absoluto ou ponderado, assim como a variação e/ou incremento no perfil de solo são utilizados na definição dos diferentes horizontes diagnósticos superficiais e subsuperficiais do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2013). Contudo, para fins do melhor entendimento da formação e da capacidade produtiva dos solos, as avaliações mais detalhadas do componente orgânico são fundamentalmente importantes.

Diante desta perspectiva, a obtenção e avaliação do carbono orgânico nas frações húmicas da matéria orgânica é apresentada como uma análise que pode melhor destacar as relações dos compostos orgânicos com as funções específicas da matéria orgânica e os processos fundamentais nos diferentes solos, destacando-se a estabilização, interação e adsorção; translocação e transformação; podzolização, melanização e antrossolização, principalmente.

Quanto às frações húmicas, estas são obtidas em fracionamento de acordo com a solubilidade diferencial dos compostos orgânicos em três constituintes principais: ácidos fúlvicos (cor amarelo-parda e solúvel em qualquer valor de pH da solução extratora); ácidos húmicos (cor castanho-escura, solúvel em meio alcalino e insolúvel em meio ácido diluído); humina (insolúvel e obtida como resíduo juntamente com a fração mineral) (Kononova, 1966; Stevenson, 1994).

Nos estudos que envolvem as frações húmicas, diferentes avaliações podem ser inferidas quanto a quantidade e qualidade do componente orgânico, as quais são muito aplicadas no entendimento de diversas relações em solos. São obtidos os dados quantitativos - teor de carbono orgânico de cada uma das frações; dados participativos - porcentagem de cada fração húmica em relação ao carbono orgânico e, dados qualitativos - razão entre as frações alcalinosolúveis, as quais destacam a mobilidade ou potencial de perda do carbono no solo, e a razão entre as frações alcalinosolúveis pela humina, que indica o potencial de eluviação/iluviação da matéria orgânica (Benites et al., 2001; Fontana et al., 2010).

Fontana et al. (2010) destaca que a distribuição das frações húmicas ao longo do perfil de solo é condicionada pela mobilidade ou interação de cada fração e que por sua vez apresentam estreita relação com os processos pedogenéticos e consequentemente a diferenciação dos horizontes e nos atributos químicos dos solos. No tocante a taxonomia dos solos, Valladares et al. (2003) e Fontana et al. (2011) destacam a aplicação das frações húmicas como características diferenciais para a classificação em níveis hierárquicos inferiores.

O objetivo deste trabalho foi quantificar o carbono orgânico das frações húmicas e avaliar sua relação com os diferentes horizontes diagnósticos dos solos da RCC de Rondônia.

Material e métodos

Dentre os solos apresentados na RCC de Rondônia, foram selecionados os perfis que apresentam horizontes onde a matéria orgânica está relacionada à expressão de características morfológicas como a cor, para a definição do horizonte genético ou, atributos químicos naqueles em que o teor de carbono orgânico (C org) é considerado um atributo para definição do horizonte diagnóstico.

O perfil RO-08 apresenta uma sequência Au-Bt-Bw, no qual se destaca a grande modificação antrópica na superfície, sendo classificado como A antrópico (Figura 1). O solo foi classificado como Argissolo Vermelho Eutrófico abrupto petroplântico (latossólico?) antrópico. O perfil RO-12 apresenta uma sequência de horizontes A-Bw-Ab-Bw, que contempla possível solo com horizonte A enterrado (Figura 1). O solo foi classificado como Latossolo Amarelo Distrófico típico (sômbrico?). Para o perfil RO-15, destaca-se pelo horizonte superficial de grande espessura, contudo numa sequência diferenciada dos perfis anteriores A-Cg-Cgf (Figura 1). O solo foi classificado como Plintossolo Háptico Ácrico petroplântico húmico.

Para as análises do carbono orgânico, capacidade de troca catiônica (CTC) a pH 7,0 e argila, seguiu-se os métodos descritos por Donagemma et al. (2011). Nas análises das frações húmicas, a extração e separação foram feitas por meio da solubilidade diferencial da matéria orgânica em meio básico e ácido (Benites et al., 2003). A determinação do carbono orgânico em cada uma das frações húmicas (ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina) foi realizada pelo método proposto por Yeomans & Bremner (1988).



Figura 1. Perfis de solo selecionados da RCC de Rondônia. RO-08; RO-12 e RO-15.

Resultados e discussão

Para os teores de carbono orgânico (C org) dos horizontes, o padrão observado nos perfis destaca a grande diferença entre as classes de solo e principalmente para os horizontes superficiais. De maneira geral os teores de C org decrescem em profundidade, exceto para o horizonte 2Ab no RO-12 que apresenta leve aumento. Os teores estão entre 55,8 e 6,1 g kg⁻¹ para os horizontes A e de 4,1 e 9,0 g kg⁻¹ nos horizontes subsuperficiais (Tabela 1).

As variações observadas nos teores de C org demonstram a variabilidade pedogenética em cada perfil de solo e assim mais evidenciados nos horizontes superficiais dos perfis estudados. Pelas definições apresentadas quanto aos processos pedogenéticos, no perfil RO-08 ocorreria o processo de antrossolização, com a modificação acentuada pelo homem (Kämpf & Curi, 2012) e assim denominado de horizonte superficial A antrópico (Au) (Santos et al., 2013), e melanização para o horizonte superficial do RO-15 (A húmico).

Para as frações húmicas, observa-se o predomínio da humina, sendo melhor destacado pelos valores da relação EA/HUM na maioria inferiores a 0,5 (Tabela 1 e Figura 2). Nesse sentido, a maior expressão ocorreu em todo o perfil RO-08 e nos horizontes 2Bwb (RO-12) e Cg1 (RO-15), com valores $\leq 0,1$, exceto no horizonte 2Ab do RO-12 que apresentou valor de 1,1 e certo equilíbrio entre as frações alcalinosolúveis e humina no horizonte AC do RO-15 (Tabela 1 e Figura 2).

Tabela 1. Carbono orgânico e frações húmicas nos perfis de solo da RCC de Rondônia.

Perfil	Hor.	Prof. cm	C org	C-FAF		C-FAH	C-HUM	FAF		FAH	HUM	FAH/FA F	EA/HU M
				g kg ⁻¹				%					
RO-08	Aup	0-13	43,4	2,0	3,0	34,4	5	7	79	1,5	0,1		
	Aup	13-34	32,7	0,6	2,6	25,2	2	8	77	4,3	0,1		
	2BA	34-54	11,5	0,5	0,7	13,5	4	6	117	1,4	0,1		
	2Bt1	54-74	9,0	0,3	0,4	9,2	3	4	102	1,3	0,1		
RO-12	Ap1	0-14	26,7	2,8	2,8	25,8	10	10	97	1,0	0,2		
	Ap2	14-20	14,5	2,9	1,3	11,6	20	9	80	0,4	0,4		
	BA	20-30	9,1	1,5	0,6	6,5	16	7	71	0,4	0,3		
	Bw1	30-53	6,9	1,8	0,3	4,5	26	4	65	0,2	0,5		
	Bw2	53-72	6,4	1,0	0,2	5,0	16	3	78	0,2	0,2		
	2Ab	72-103	8,3	2,4	1,1	3,2	29	13	39	0,5	1,1		
	2ABb	103-133	6,1	0,9	0,7	4,6	15	11	75	0,8	0,3		
	2Bwb	133-170	4,1	0,4	0,1	3,4	10	2	83	0,3	0,1		
RO-15	A1	0-21	55,8	6,2	9,2	33	11	16	59	1,5	0,5		
	A2	21-34	22,9	3,6	3,4	13,1	16	15	57	0,9	0,5		
	AC	34-44	13,9	2,5	3,4	6,4	18	24	46	1,4	0,9		
	Cg1	44-52	5,2	0,2	0,3	4,0	4	6	77	1,5	0,1		

Hor. = horizonte; Prof. = profundidade; C org= carbono orgânico; C-FAF= carbono da fração ácidos fúlvicos; C-FAH= carbono da fração ácidos húmicos; C-HUM= carbono da fração humina; FAF= fração de ácidos fúlvicos; FAH= fração de ácidos húmicos; HUM= fração humina; EA= carbono do extrato alcalino (FAF+FAH).

Para as frações alcalinosolúveis (ácidos fúlvicos e húmicos) destaca-se a participação expressiva dos ácidos fúlvicos em todos os horizontes do perfil RO-12 e dos ácidos húmicos nos horizontes do RO-08 e RO-15, a qual pode ser observada pelos valores da relação FAH/FAF de maneira geral menores que 0,5 no RO-12 e maiores que 1,3 no RO-08 e RO-15 (Tabela 1 e Figura 3). A grande participação dos ácidos fúlvicos no RO-12 infere a ocorrência de translocação e um potencial indicador, que poderia ser mais estudado para o caso dos horizontes sômbricos. Nesse caso, a translocação é insuficiente para caracterizar horizontes iluviais em matéria orgânica como o B espódico, os quais segundo Benites et al. (2001) e Fontana et al. (2010) apresentam valores da relação EA/HUM superiores a 2,0. Ao passo que a participação dos ácidos húmicos nos horizontes dos demais perfis representa uma situação comum de maior ocorrência para os solos tropicais (Fontana et al., 2010).

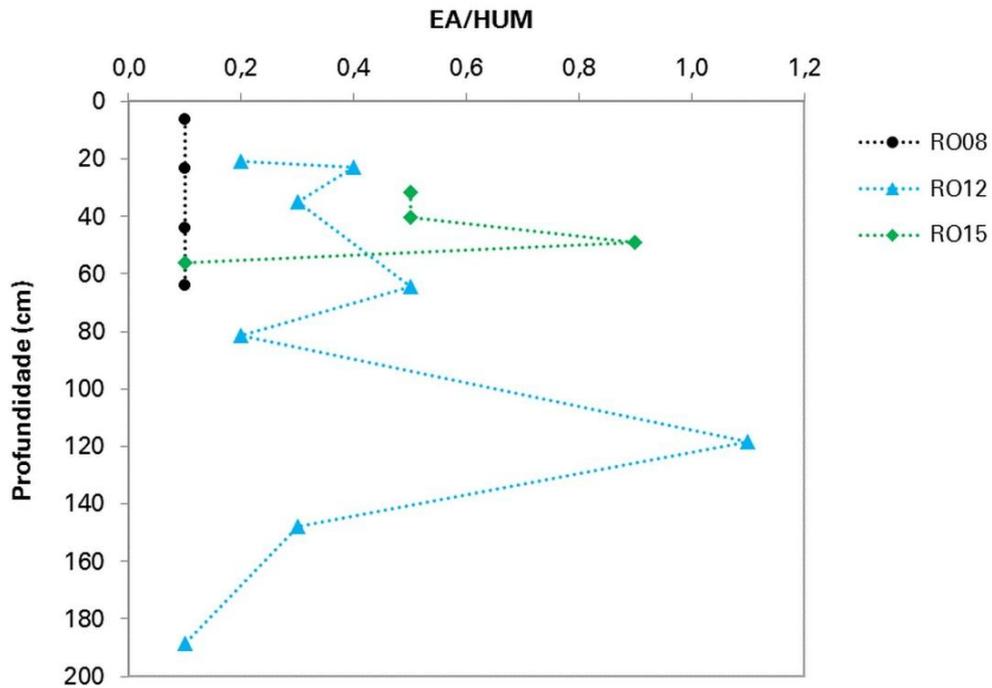


Figura 2. Valores da relação EA/HUM nos horizontes dos perfis de solo da RCC de Rondônia.

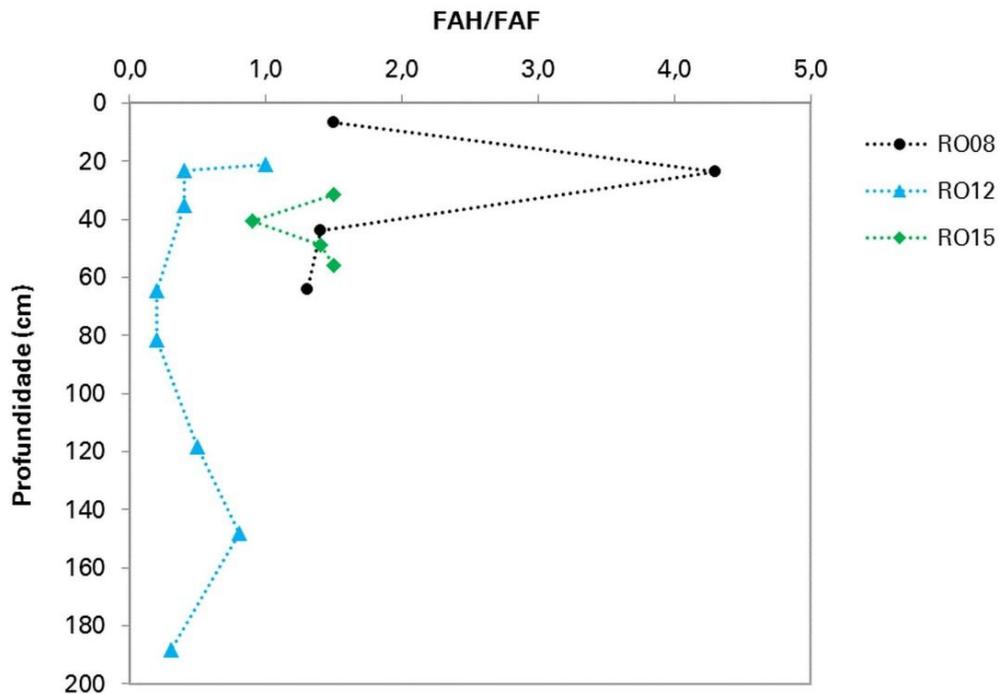


Figura 3. Valores da relação FAH/FAF nos horizontes dos perfis de solo da RCC de Rondônia.

Conclusões

1. A fração húmica predomina nos perfis e com destaque para o domínio absoluto nos horizontes superficiais A antrópico do perfil RO-08 e horizontes subsuperficiais de todos os perfis.
2. Todos os horizontes do perfil RO-12 apresentam teores significativos da fração ácidos fúlvicos em detrimento dos ácidos húmicos, ao passo que para os demais perfis predominam os ácidos húmicos, principalmente nos horizontes superficiais.
3. A cor marrom-escura do horizonte 2Ab denota a grande participação das frações ácidos fúlvicos e húmicos, contudo insuficiente para caracterizar um horizonte de acúmulo iluvial de matéria orgânica como o B espódico.

Referências

- BENITES, V.M.; SCHAEFER, C.E.G.R.; MENDONÇA, E.S.; MARTIN NETO, L. Caracterização da matéria orgânica e micromorfologia de solos sob campos de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 25, p. 661-674, 2001.
- BENITES, V.M.; MADARI, B.; MACHADO, P.L.O.A. Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003a. 7 p. (Embrapa Solos. Comunicado Técnico, 16).
- DONAGEMMA, G.K., CAMPOS, D.V.B.; CALDERANO, S.B. TEIXEIRA, W.G.; VIANA, J.H.M (Org.). Manual de métodos de análises de solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230 p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).
- FONTANA, A.; PEREIRA, M.G.; ANJOS, L.H.C.; BENITES, V.M. Quantificação e utilização das frações húmicas como característica diferencial em horizontes diagnósticos de solos brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 34, p. 1241-1247, 2010.
- FONTANA, A.; BENITES, V.M.; PEREIRA, M.G.; ANJOS, L.H.C. Proposta de classificação de horizontes diagnósticos minerais em níveis hierárquicos inferiores com base nas frações húmicas. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 26 p. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 192).
- KÄMPF N.; CURI, N. Formação e evolução do solo (pedogênese). In: KER, J.C; CURI, N. SCHAEFER, C.E.G.R.; VIDAL-TORRADO, P. *Pedologia: Fundamentos*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2012, p. 207-302.
- KONONOVA, M.M. *Soil organic matter*. 2nd ed. Pergamon Press, Oxford, UK. 1966.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3 ed. Brasília: Embrapa, 2013. 353 p.
- STEVENSON, F.J. *Humus chemistry: Genesis, composition, reactions*. 2 ed. New York: John Wiley and Sons Inc., 1994. 512 p.
- VALLADARES, G.S.; BENITES, V.M.; PEREIRA, M.G.; ANJOS, L.H.C. dos; EBELING, A.G. Proposta para classificação de Organossolos em níveis inferiores com base nas frações Húmicas. Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, 2003, 35p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 2).
- YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v. 19, n. 13, p. 1467-1476, 1988.

Capítulo 8

Minerologia dos Óxidos de Ferro dos solos da XII RCC

João Carlos Ker
Anderson Almeida Pacheco

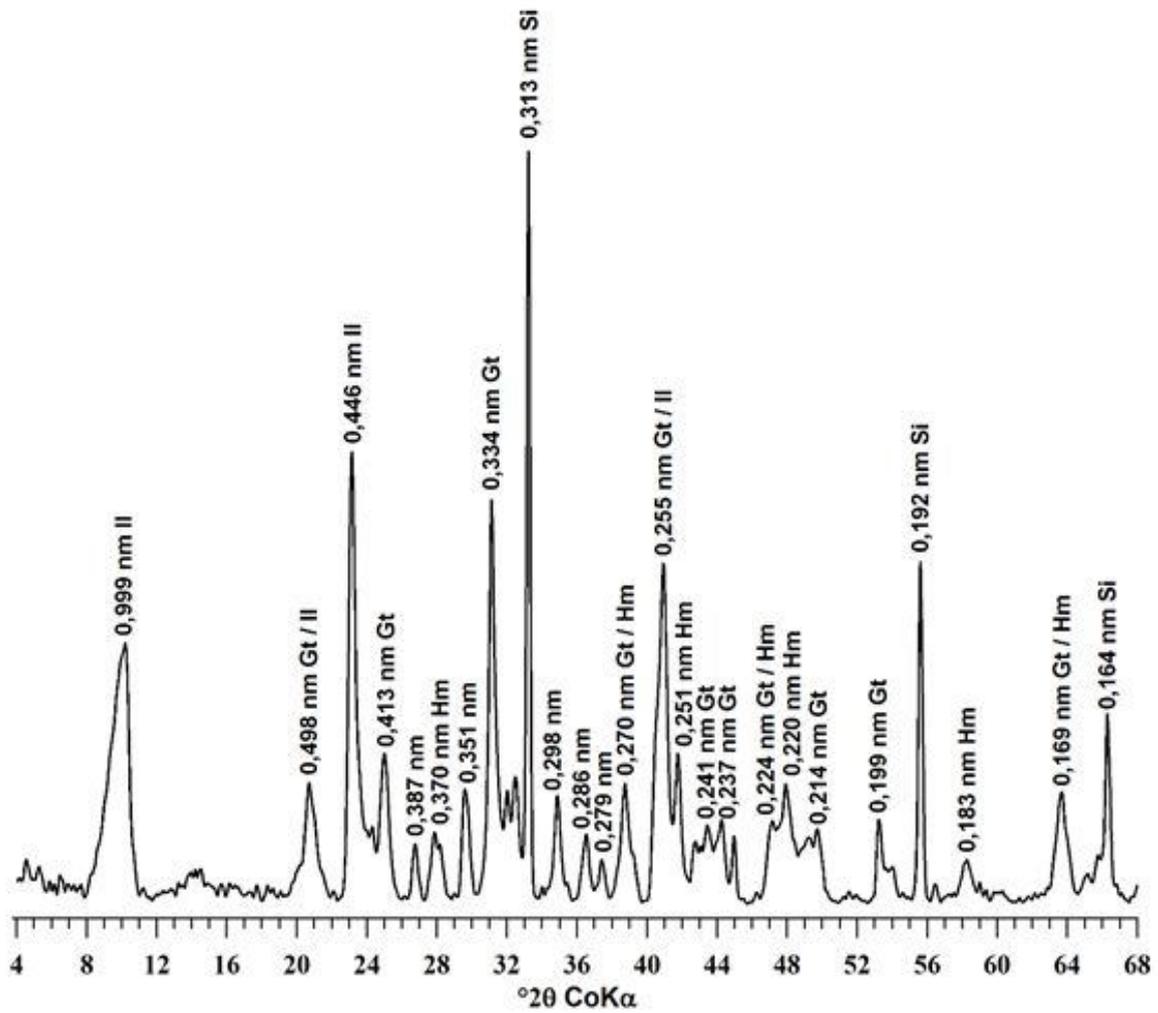
MINEROLOGIA DOS ÓXIDOS DE FERRO DOS SOLOS DA XII RCC

Material e Métodos

As concentrações de óxidos de Fe foram obtidas por dissolução seletiva dos minerais silicatados da fração argila, utilizando-se solução de NaOH 5 mol L⁻¹ (Kämpf & Schwertmann, 1982). A difratometria de raios-X das amostras concentradas foram realizadas utilizando um Panalytical X'Pert PRO com radiação de Co (CoK α). Os padrões de difração de raios-x foram coletados na faixa entre 4 a 70 °2 θ com intervalo de 0,0167 °2 θ por passo a cada segundo, com um gerador de potencial de 40kV e um gerador de corrente de 40mA. As amostras foram trituradas em almofariz de ágata, juntamente com 10% de silício, utilizado como padrão interno para correção das distorções instrumentais, e montadas em lâminas escavadas sem orientação (montagem em pó).

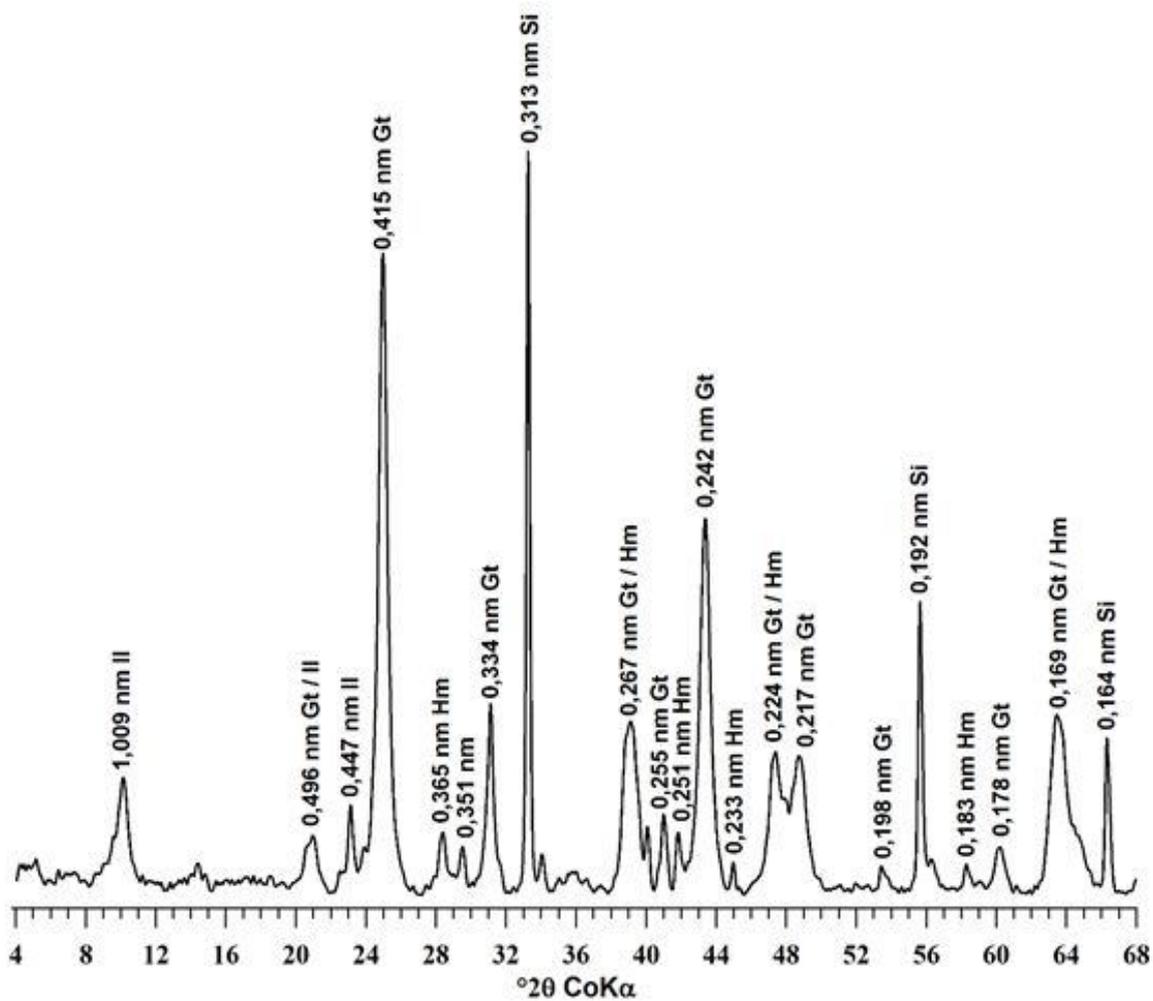
Resultados

Os difratogramas de raios-X de óxidos de ferro concentrados são mostrados nas Figuras 1 a 18, a seguir.



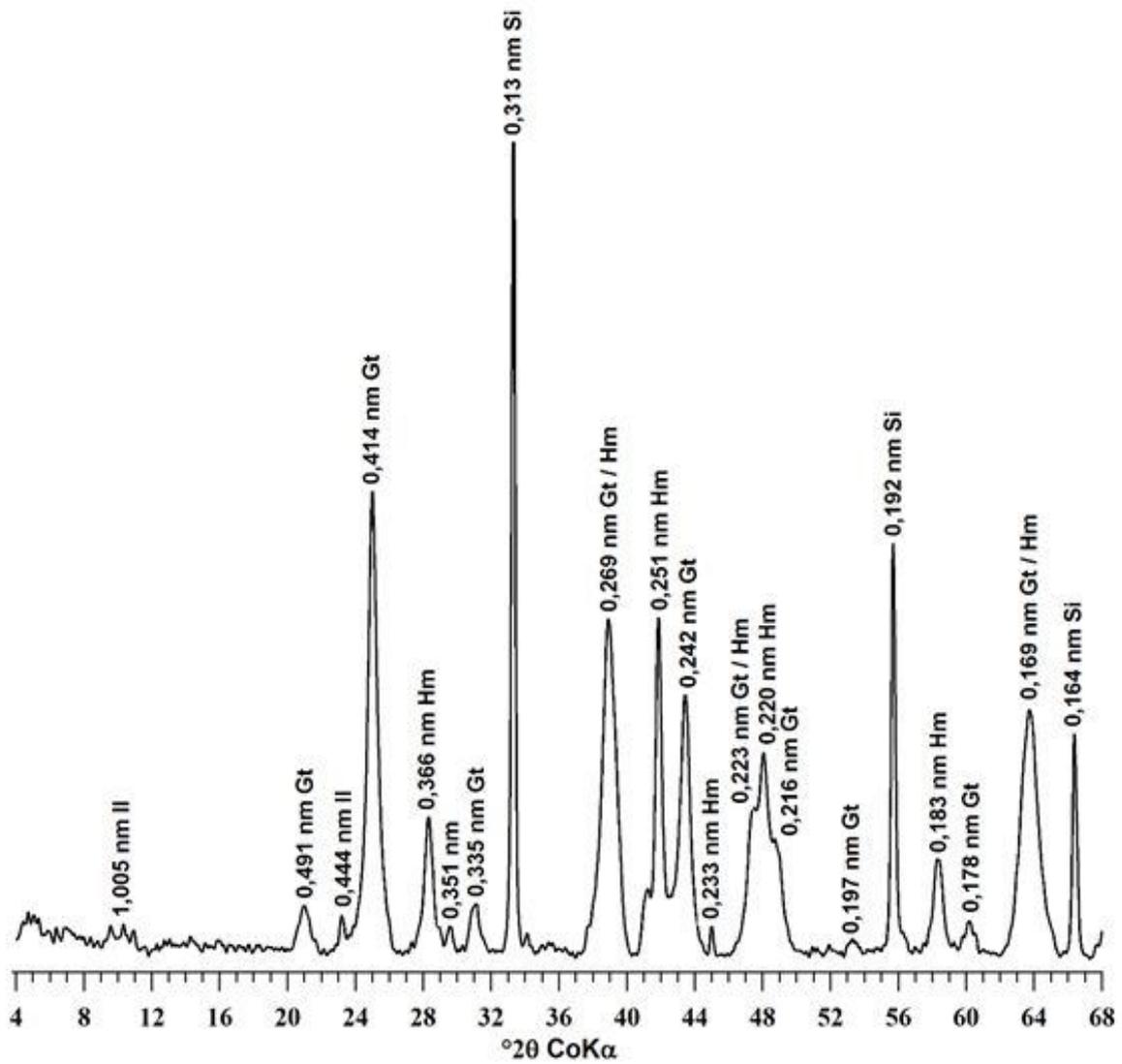
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 1 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Btgf2, perfil RO-01 (amostra no 16.0842).



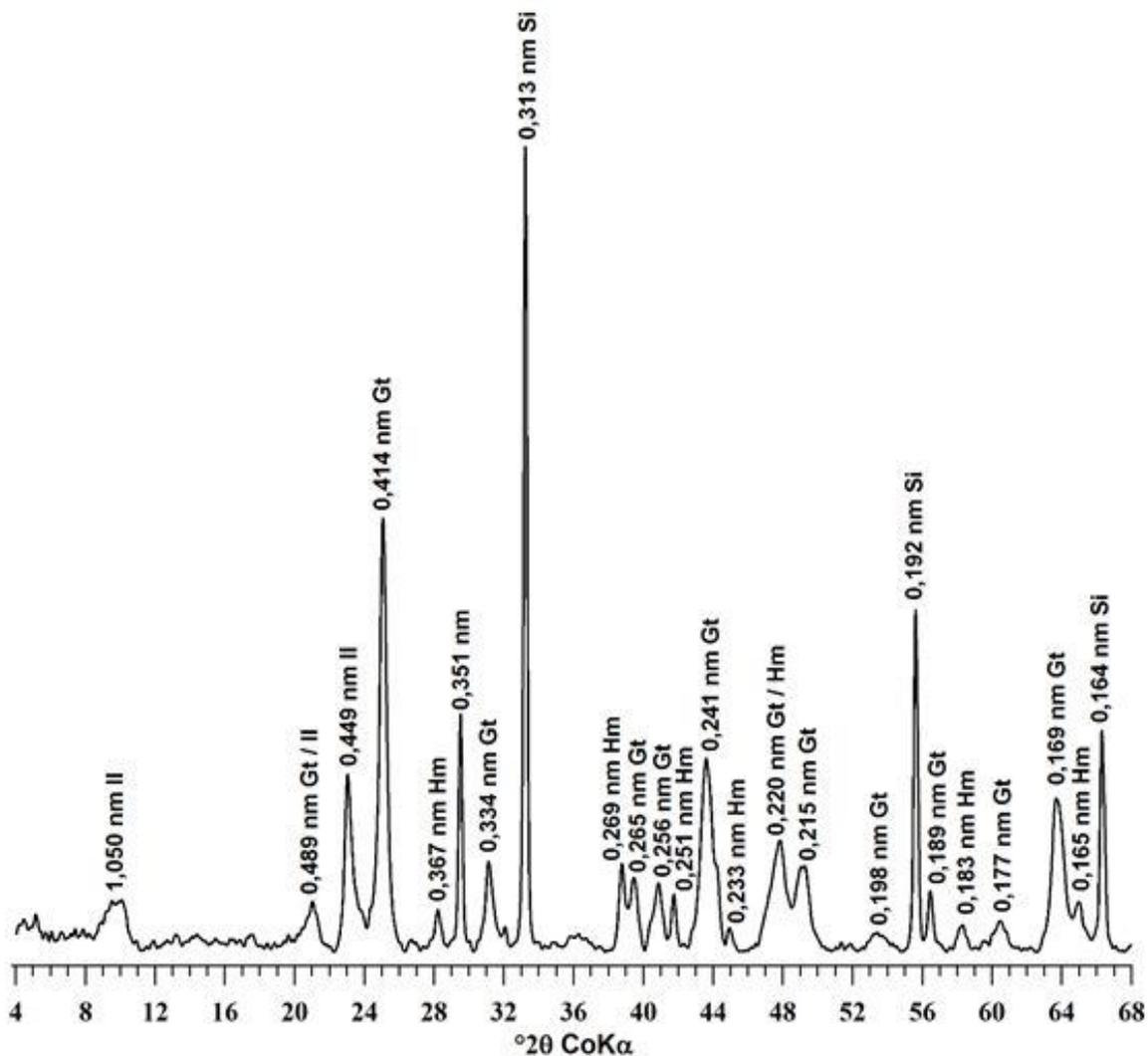
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 2 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bw1, perfil RO-02 (amostra no 16.0847).



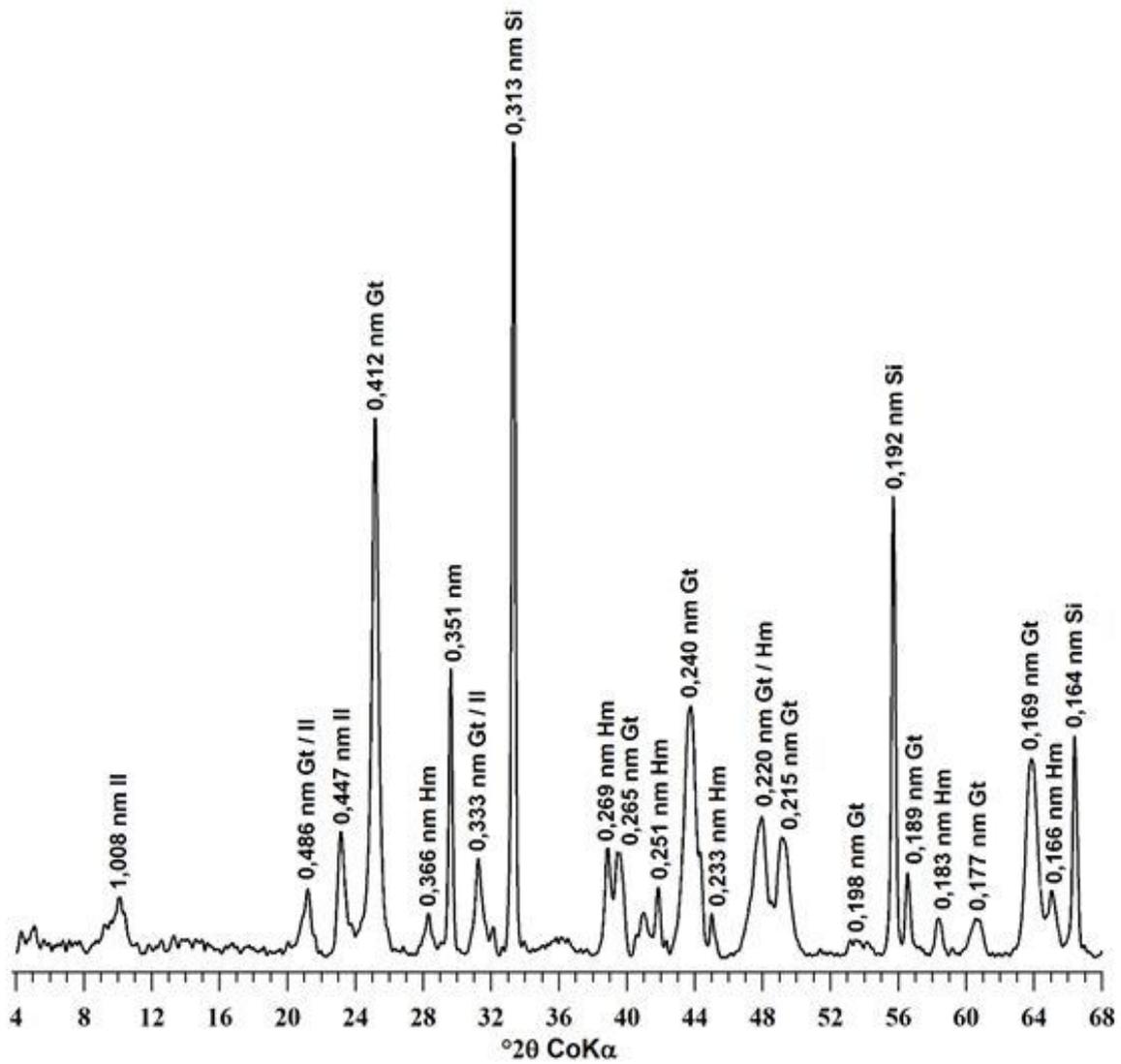
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 3 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bt3, perfil RO-03 (amostra no 16.0856).



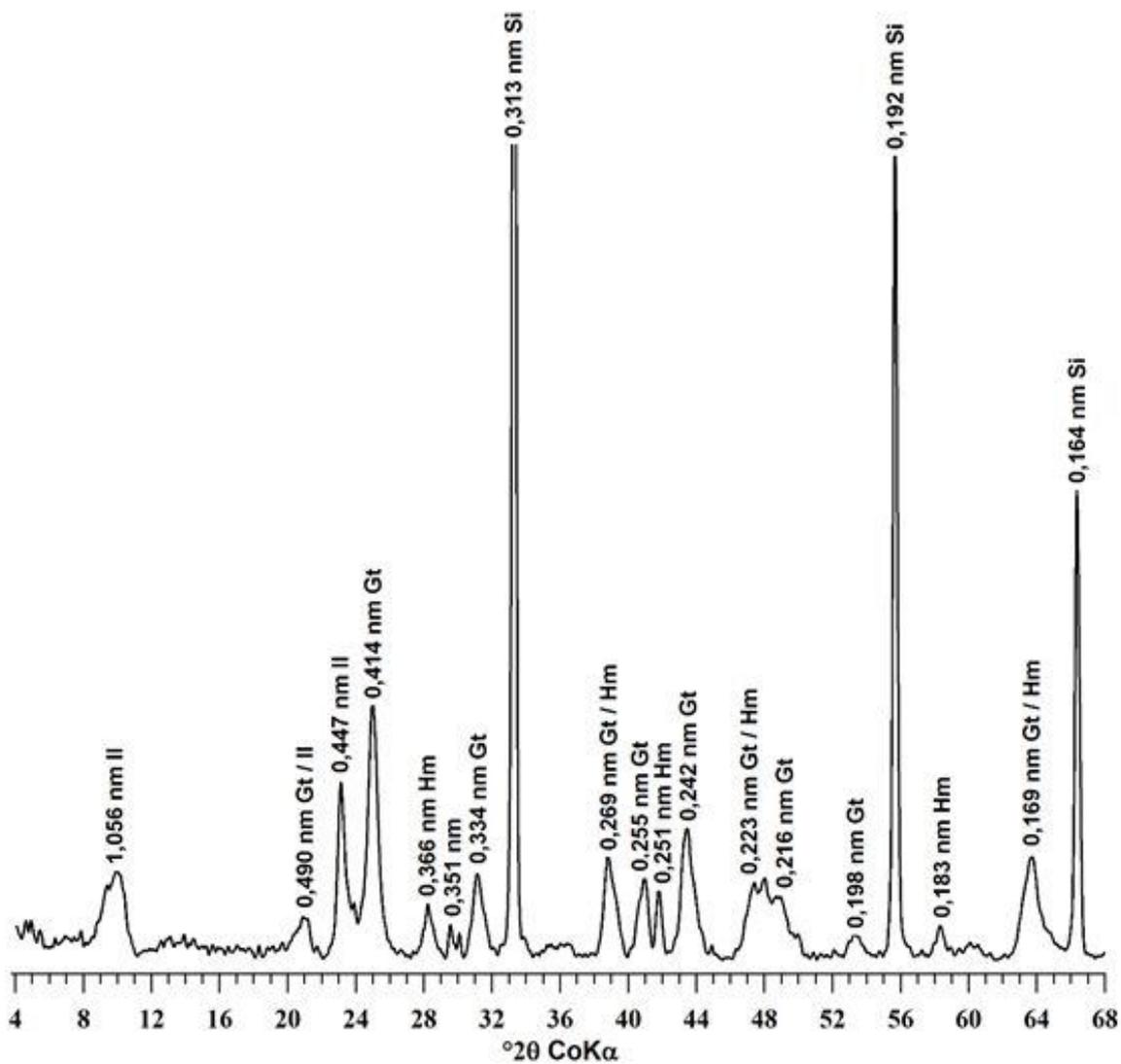
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 4 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte 2Btc, perfil RO-04 (amostra no 16.0861).



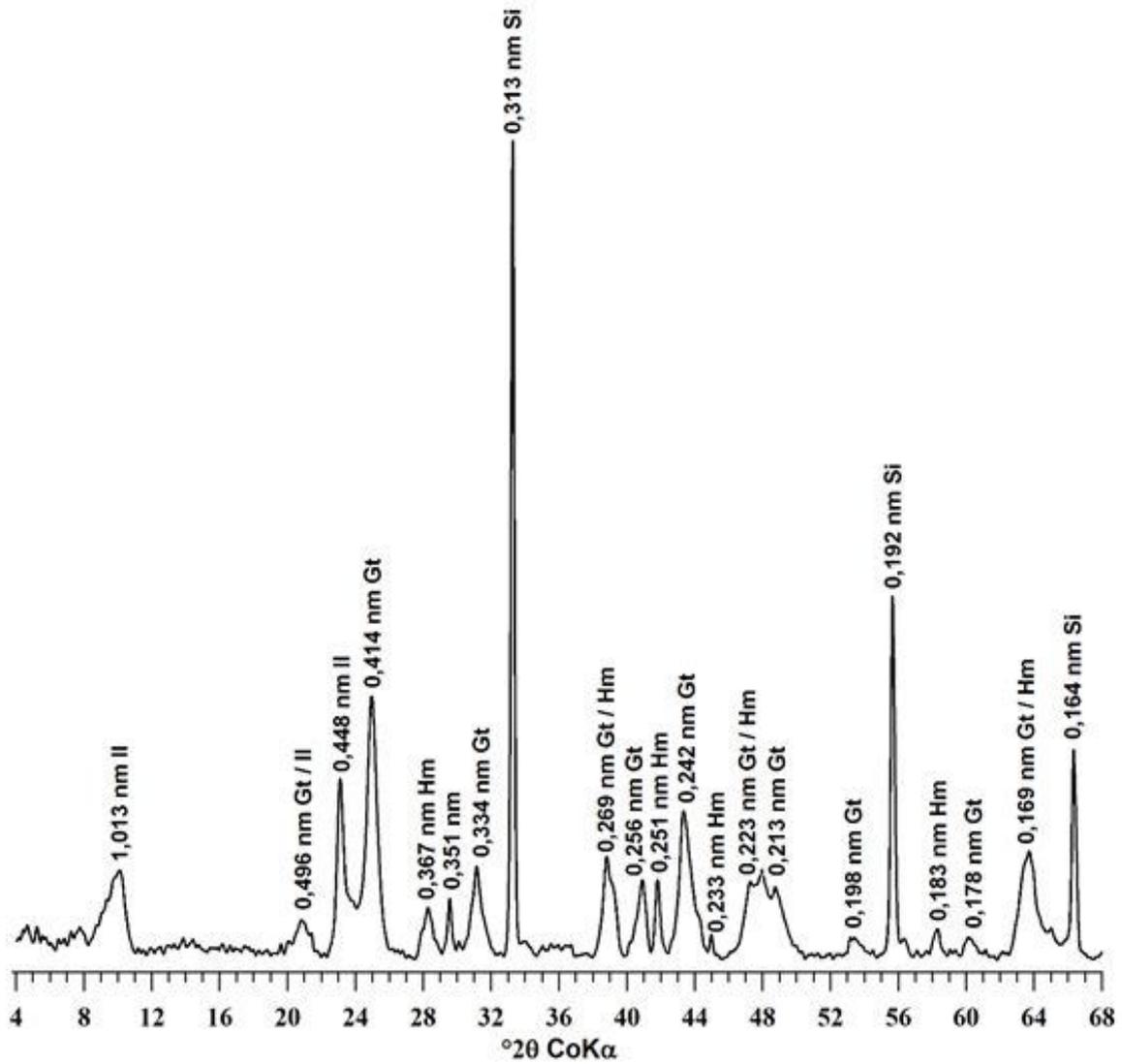
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 5 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte 3Cg, perfil RO-04 (amostra no 16.0864).



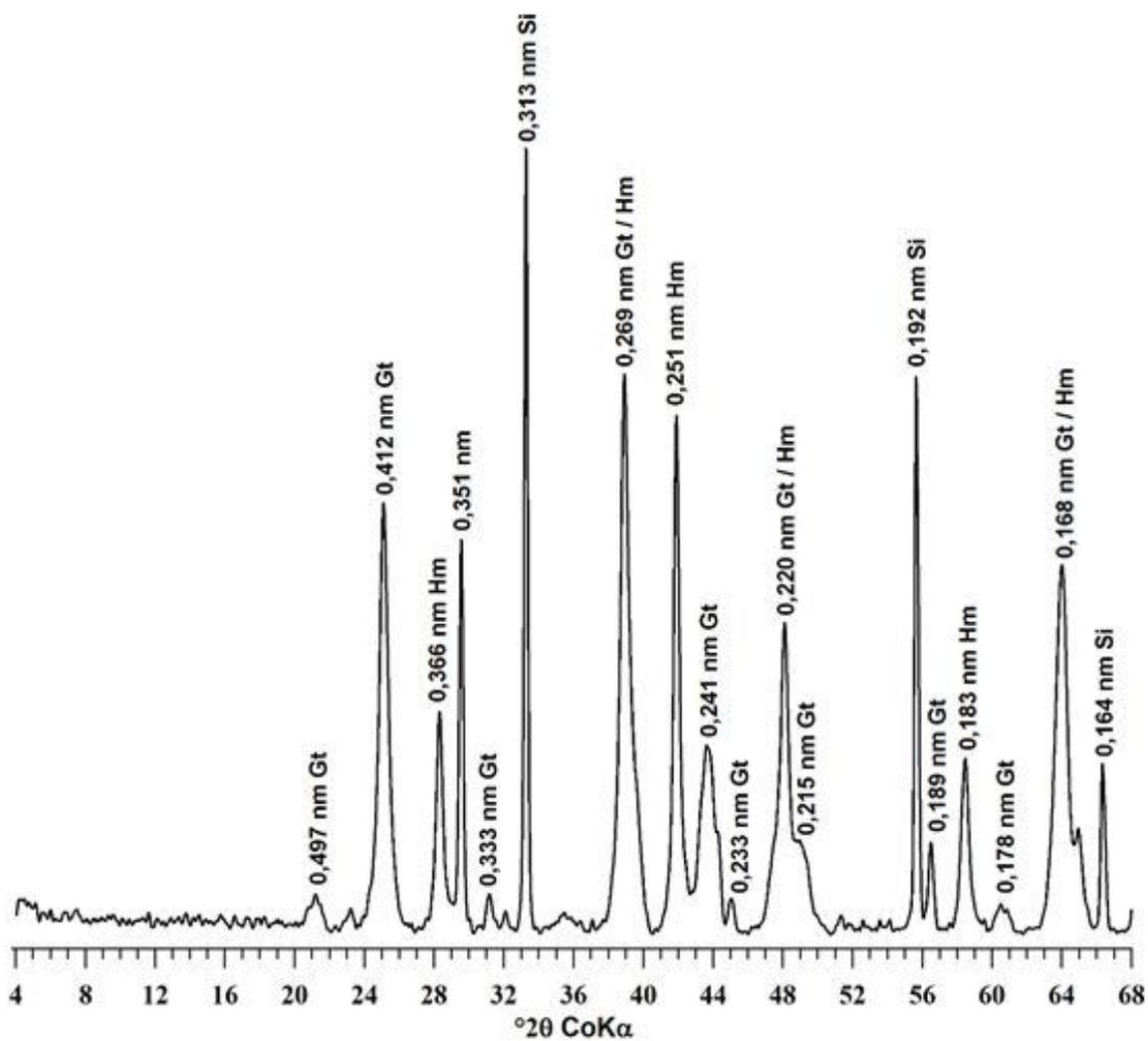
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 6 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bw3, perfil RO-05 (amostra no 16.0870).



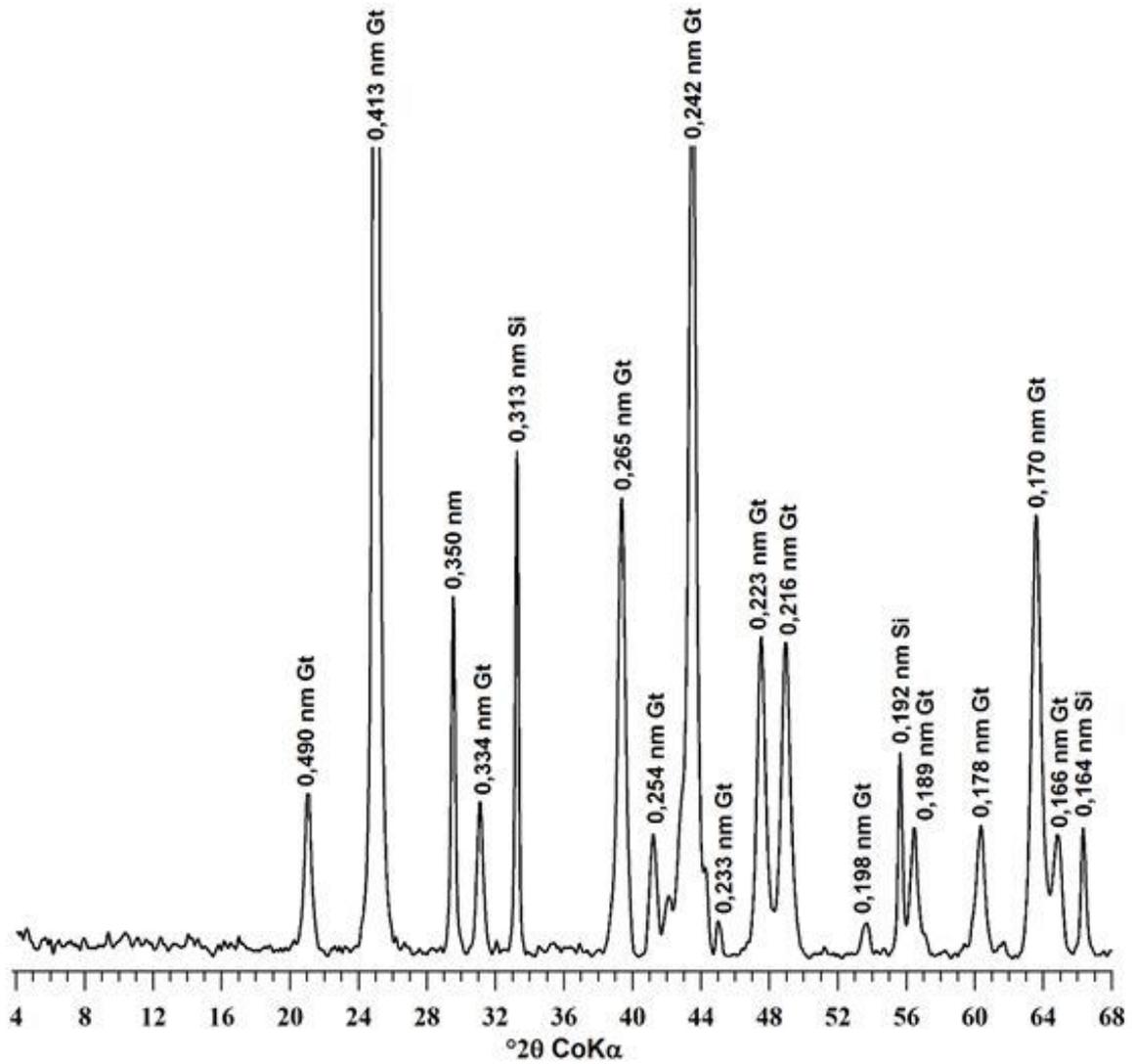
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 7 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte 2Bt3, perfil RO-06 (amostra no 16.0876).



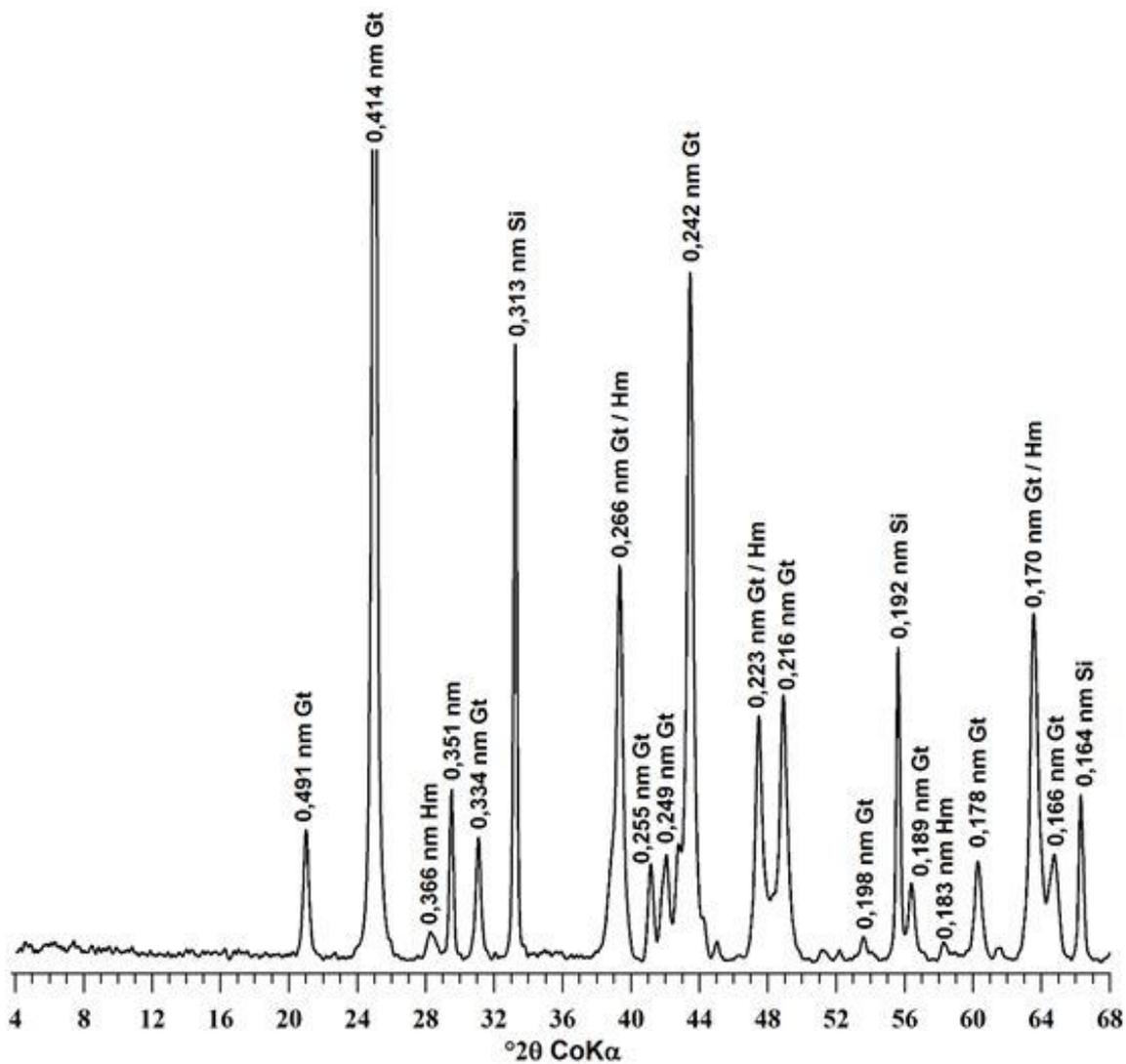
Gt – Goethita; Hm – Hematita; Il – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 8 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte 2Bt2, perfil RO-08 (amostra no 16.0891).



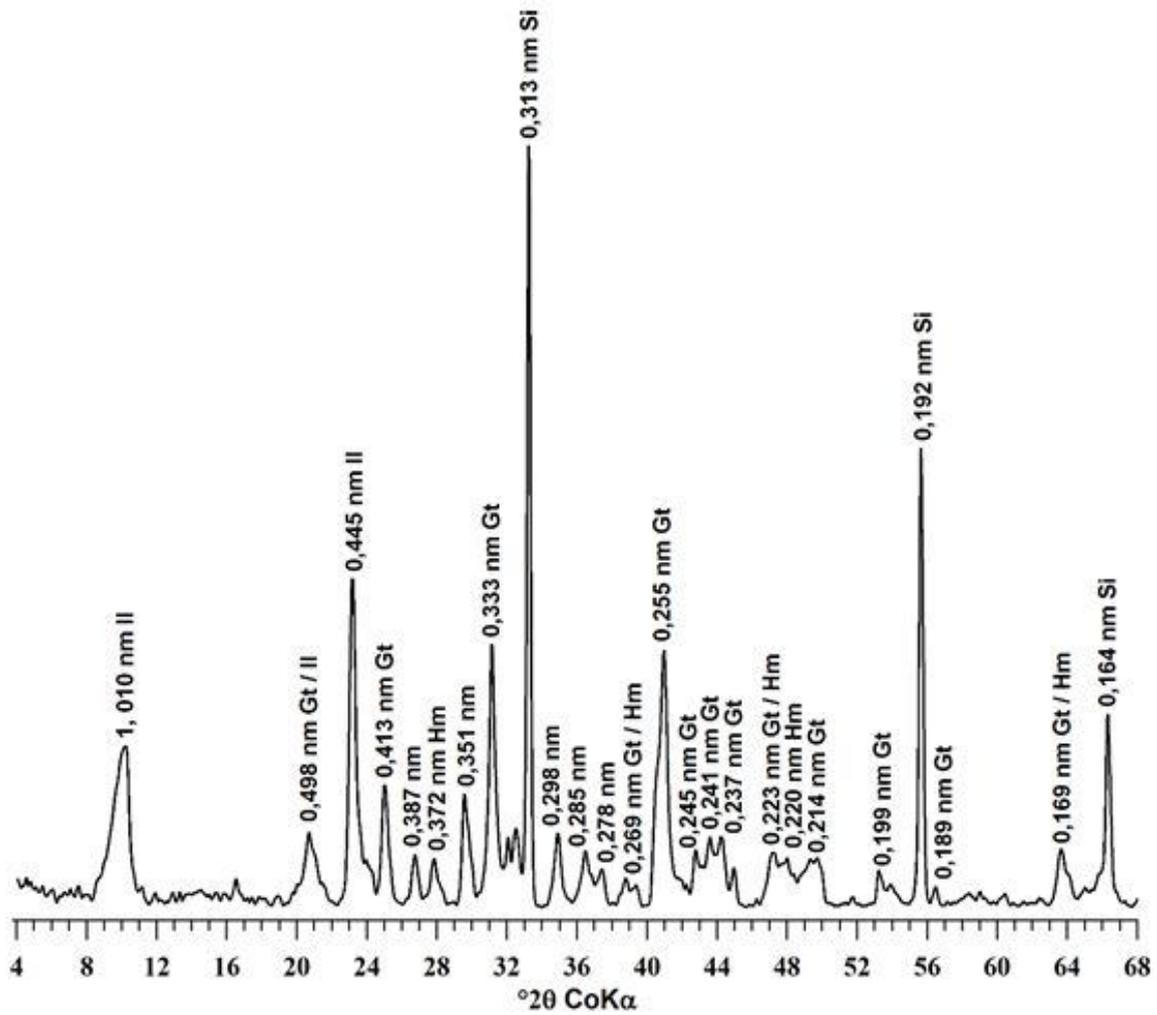
Gt – Goethita; Hm – Hematita; Il – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 9 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bw3, perfil RO-09 (amostra no 16.0898).



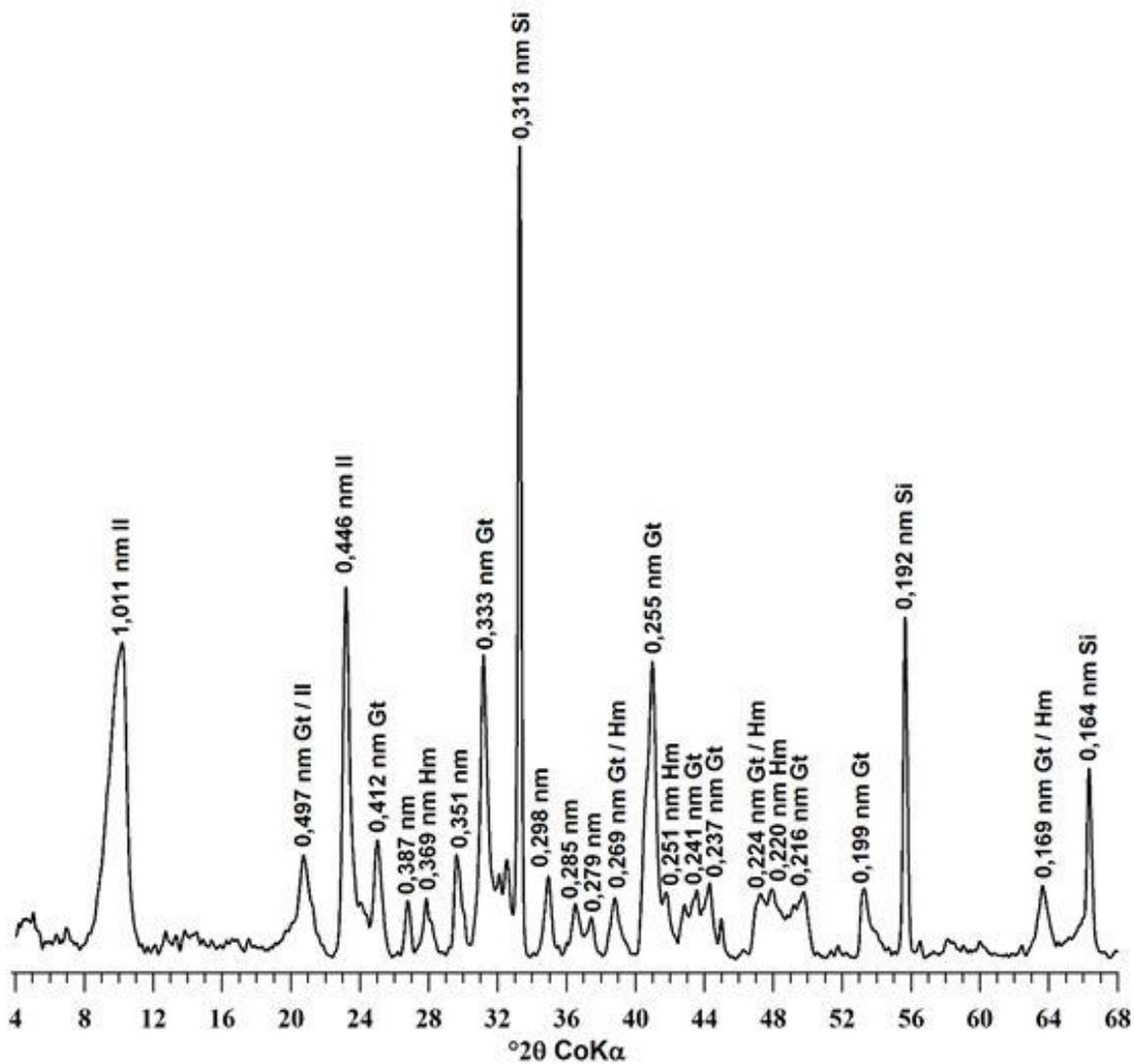
Gt – Goethita; Hm – Hematita; Il – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 10 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bw3, perfil RO-10 (amostra no 16.0904).



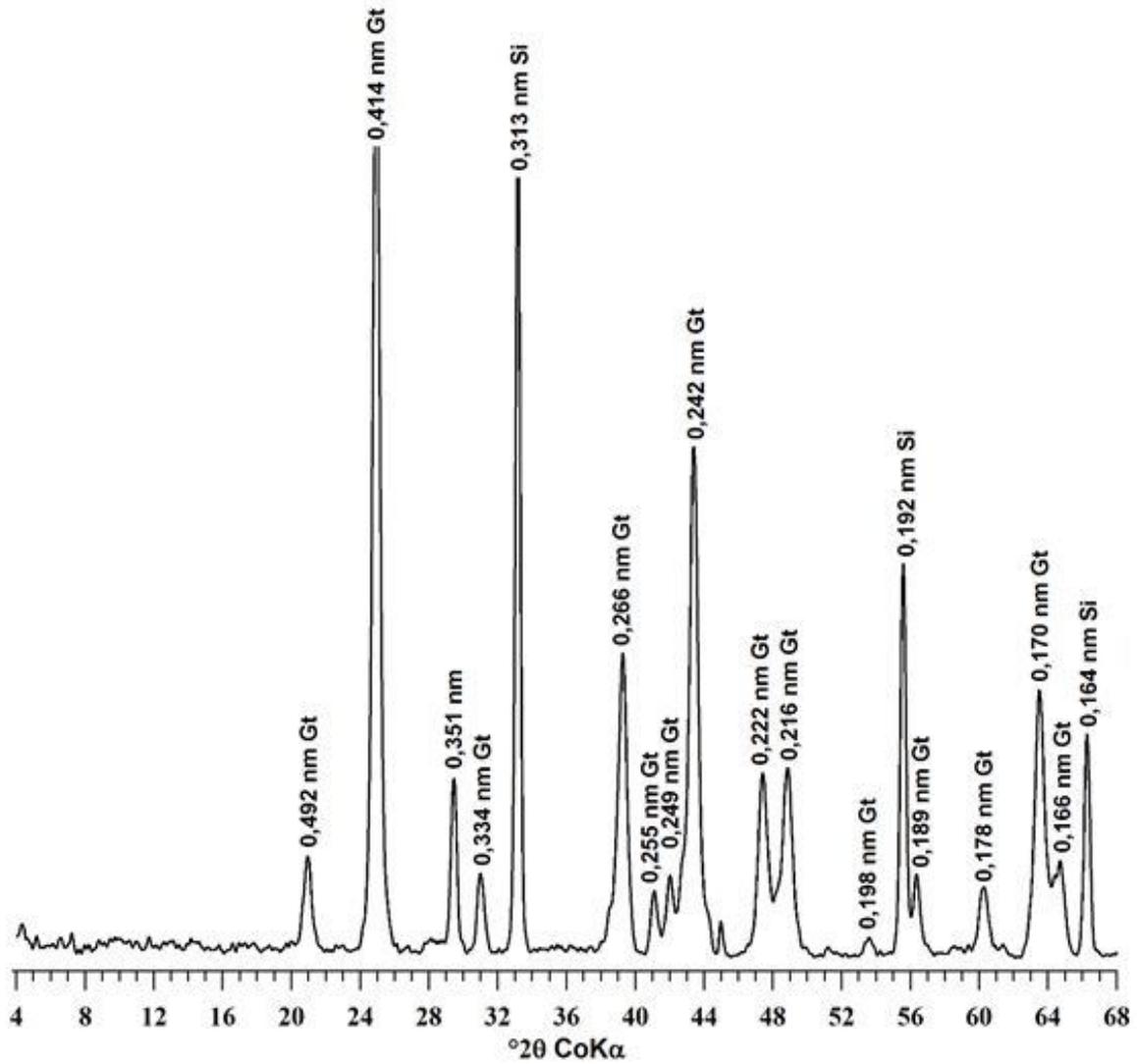
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 11 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Btgf1, perfil RO-11 (amostra no 16.1135).



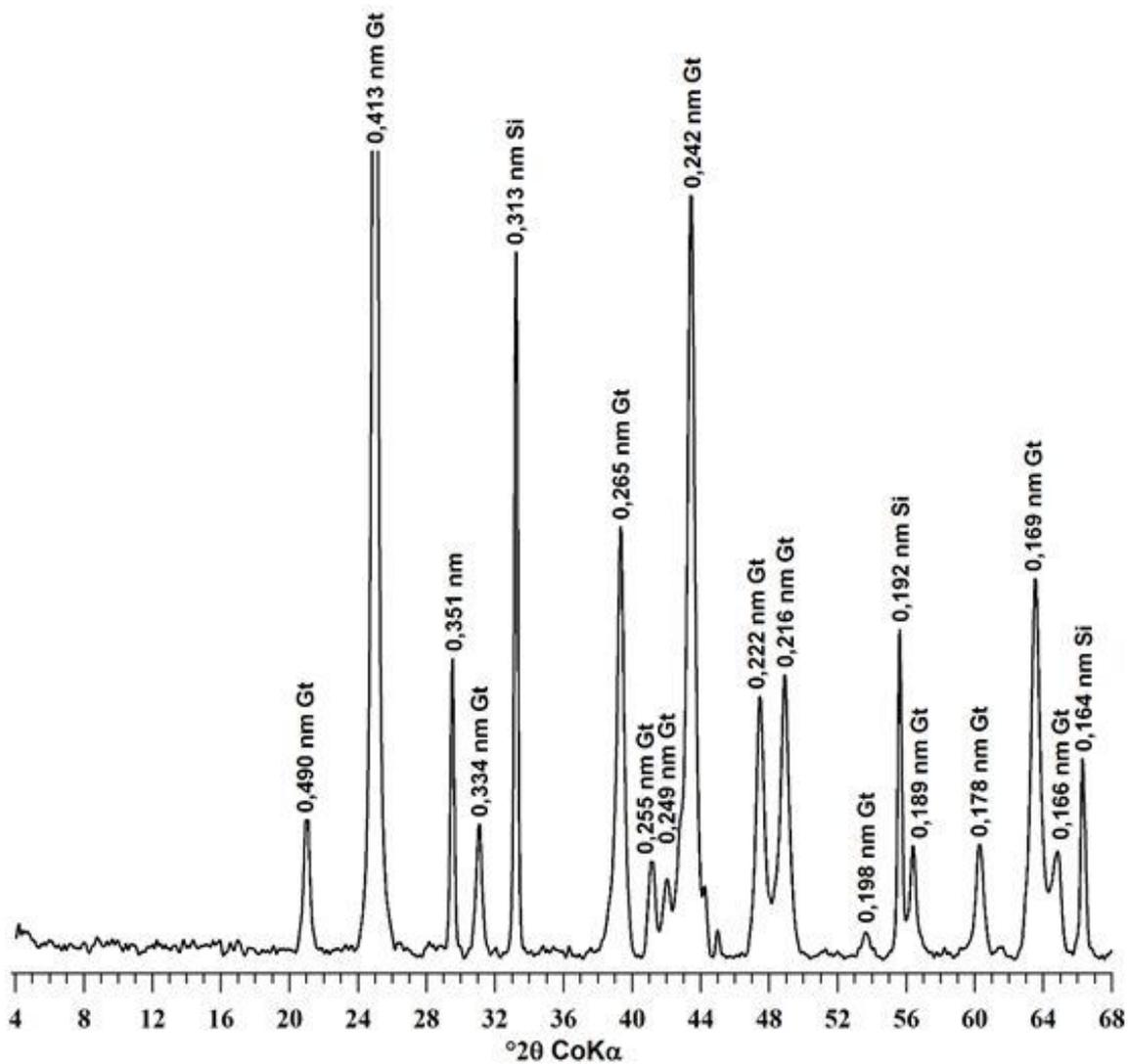
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 12 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Btgf2, perfil RO-11 (amostra no 16.1136).



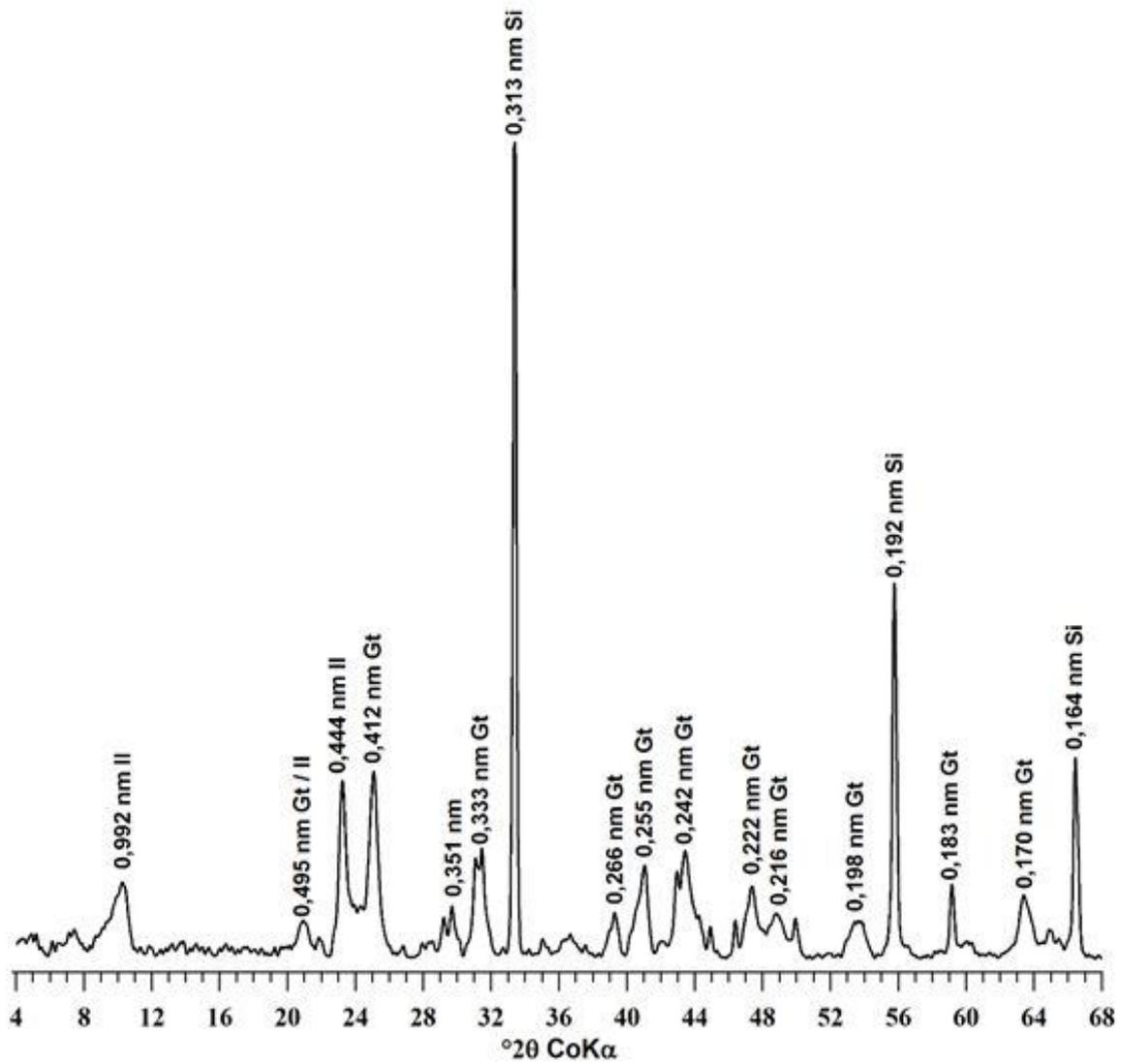
Gt – Goethita; Hm – Hematita; Il – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 13 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bw2, perfil RO-12 (amostra no 16.1141).



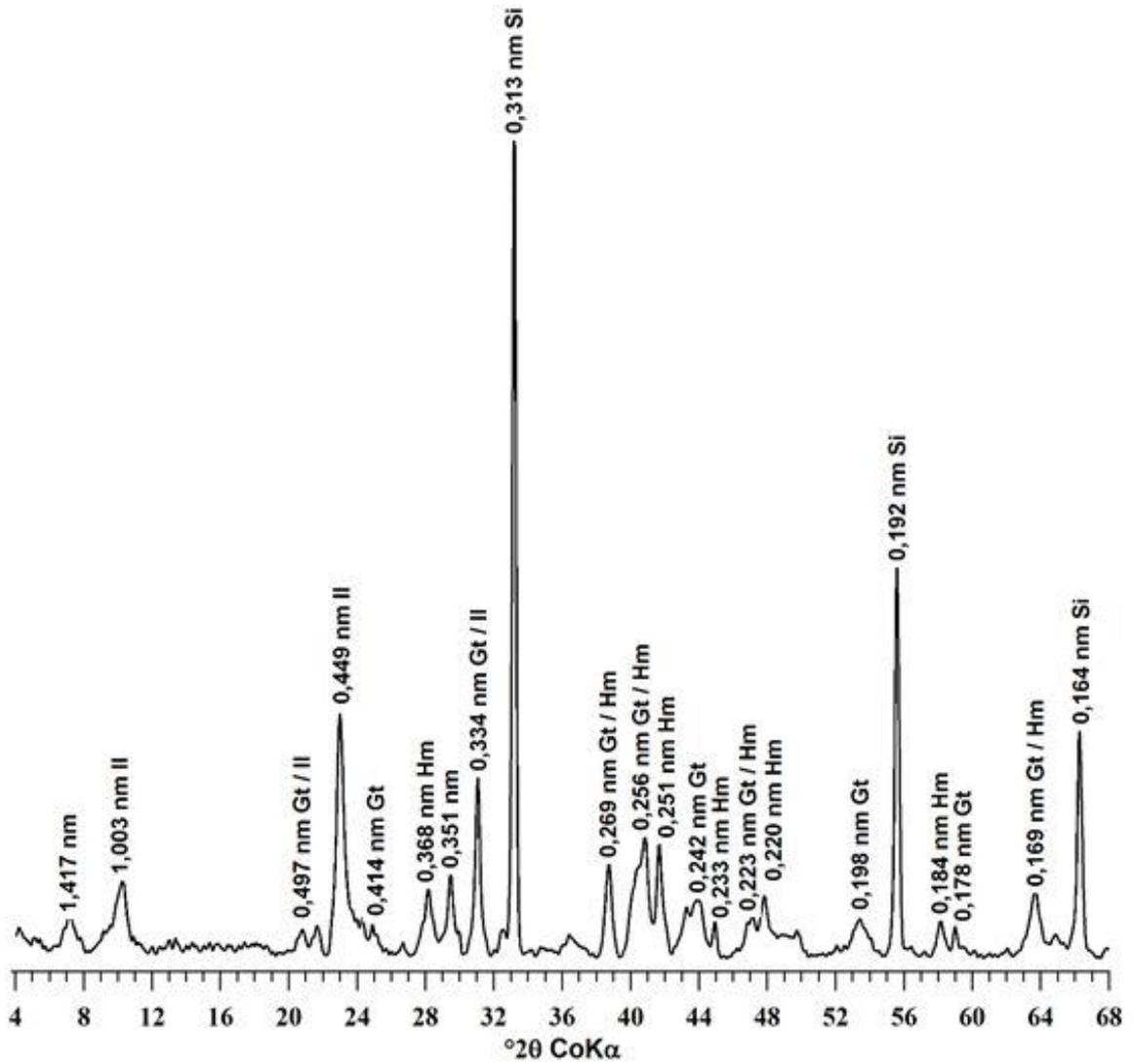
Gt – Goethita; Hm – Hematita; Il – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 14 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte 2Bwb, perfil RO-12 (amostra no 16.1144).



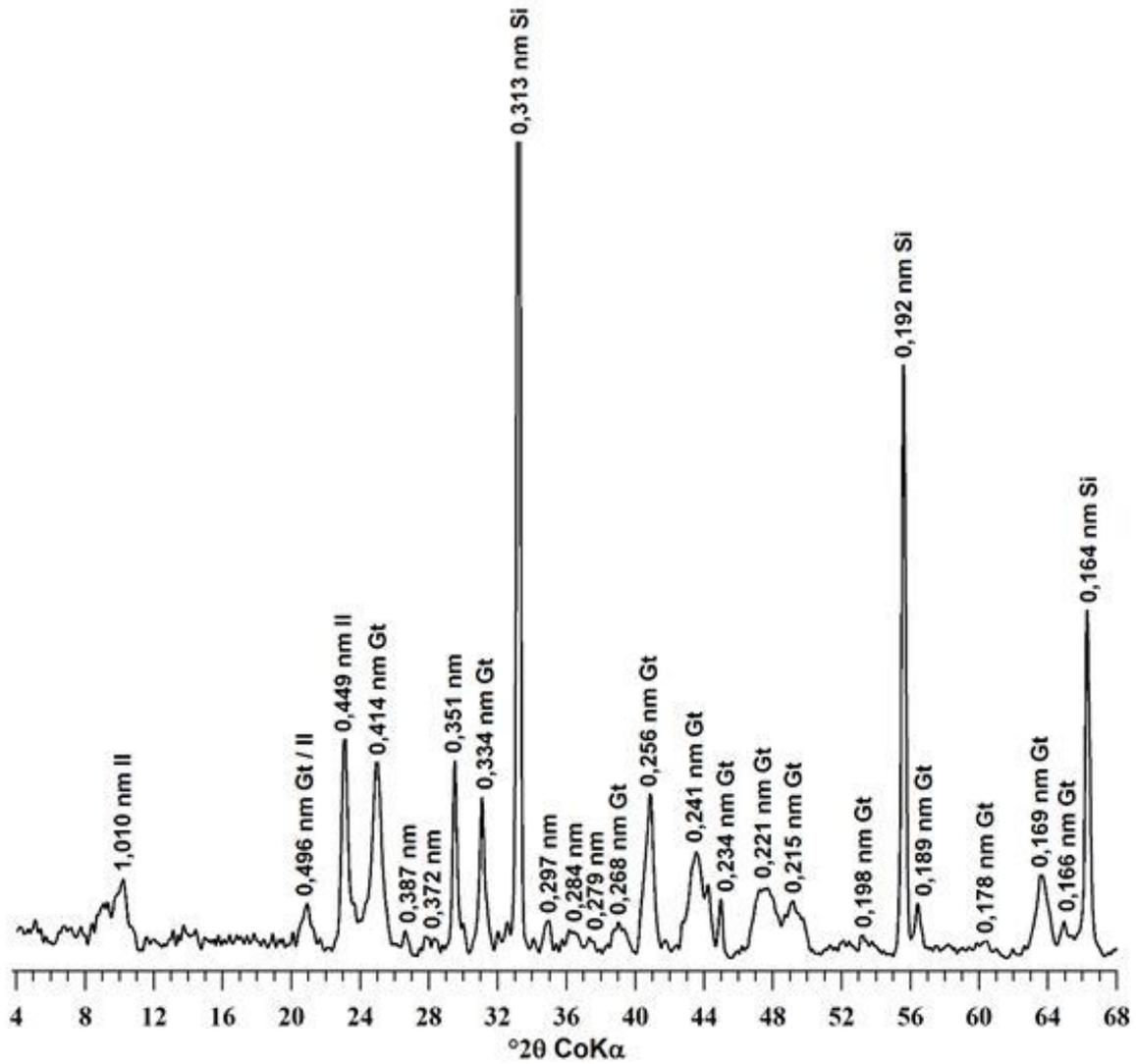
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 15 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bi, perfil RO-13 (amostra no 16.1146).



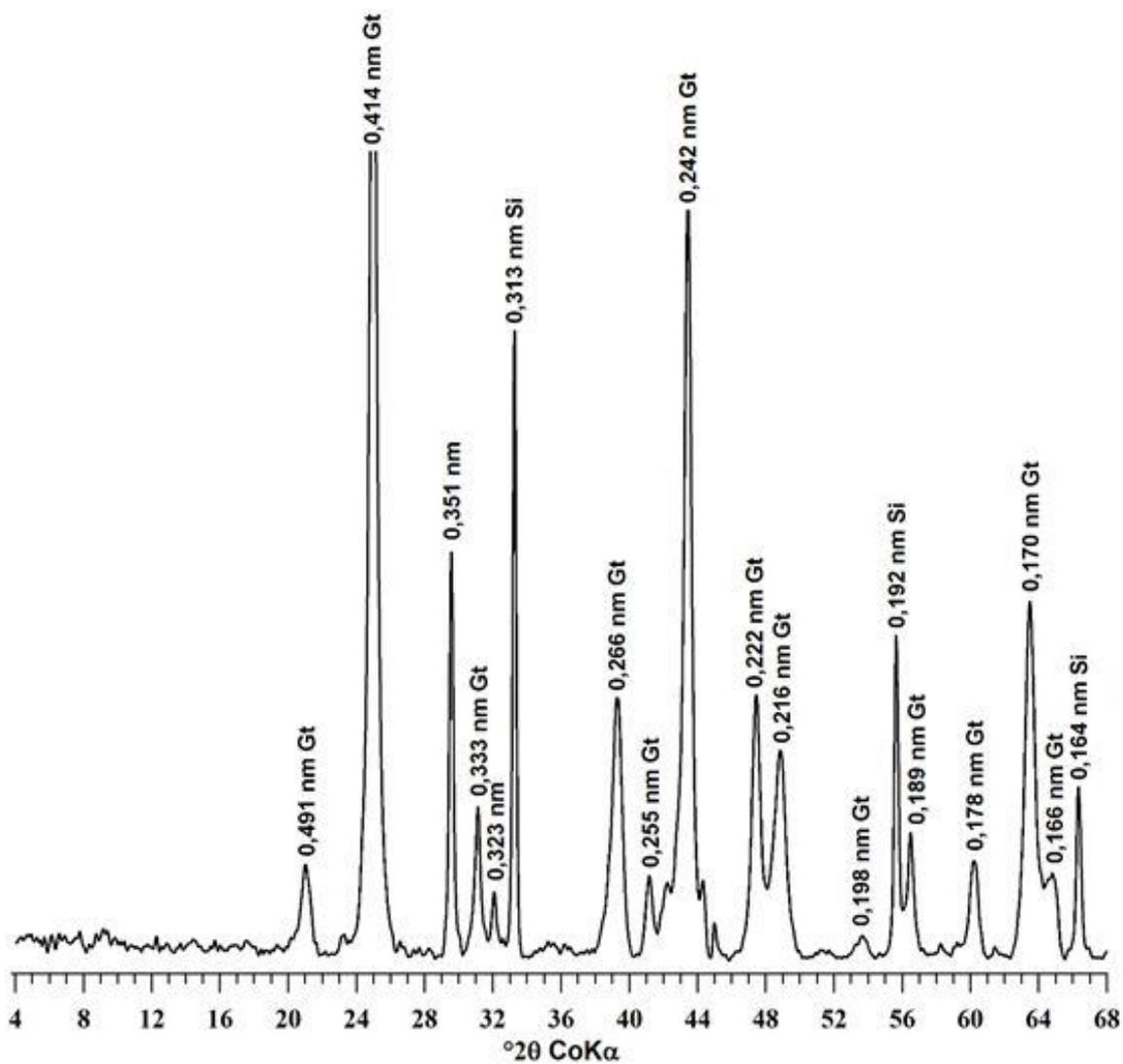
Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 16 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte 2Biv, perfil RO-13 (amostra no 16.1149).



Gt – Goethita; Hm – Hematita; II – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 17 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte Bwgfc, perfil RO-14 (amostra no 16.1157).



I Gt – Goethita; Hm – Hematita; Il – Ilita; Si – Silício (padrão).

Figura 18 – Difratoograma de raios-X de óxidos de ferro concentrados do horizonte 2Cgf1, perfil RO-15 (amostra no 16.1164).

Referências

Kämpf, N., Schwertmann, U., 1982. The 5-M-NaOH concentration treatment for iron oxides in soils. *Clays Clay Miner.* 30, 401–408. Doi:10.1346/CCMN.1982.0300601.

Capítulo 9

A susceptibilidade magnética e condutividade elétrica aparente de amostras dos solos da XII Reunião de Classificação e Correlação de Solos RCC de Rondônia

Wenceslau Geraldes Teixeira
José Francisco Lumbreras
Júlia Nogueira
Edgar Shinzato

A SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA APARENTE DE AMOSTRAS DOS SOLOS DA XII REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS (RCC DE RONDÔNIA)

Introdução

A susceptibilidade magnética (SM) e a condutividade elétrica aparente (CEa) são propriedades dos minerais do solo e da matéria orgânica. O uso de dados de SM e da CEa vem crescendo na ciência do solo, principalmente em aplicações na agricultura de precisão através de estimativas indiretas, por equações de regressão, com atributos do solo de interesse agrônomo (Ramos et al. 2017; Júnior et al., 2014; Silva et al., 2010; Resende et al., 1988). Na região norte do país dados de susceptibilidade magnética ainda são escassos, Teixeira et al. (2017) apresenta valores para solos de Roraima e Oliveira et al. (2015) valores para solos do sul do Amazonas. Os principais minerais da fase sólida do solo podem ser classificados, quanto ao seu comportamento magnético, em: i) ferrimagnéticos, são os que apresentam propriedades magnéticas naturalmente, e elevados valores de SM (ex. magnetita, maghemita, titanomagnetita, pirrotita) cujos valores da SM pela massa específica variam entre 1000 a 50 [10⁻⁶ m³ kg⁻¹]; II) paramagnéticos (hematita, goethita, olivina, biotita, vermiculita, dolomita) cujos valores da SM variam entre 1 a 0,01 [10⁻⁶ m³ kg⁻¹] e iii) os diamagnéticos que apresentam valores negativos de SM (calcita, quartzo, caulinita, matéria orgânica) variando entre - 0,0048 a 0,019 [10⁻⁶ m³ kg⁻¹] (Handbook of Chemistry and Physics, 1982).

A SM tem também um grande potencial para avaliação e mapeamento da extensão de horizontes de solos antrópicos, p. ex., nas Terras Pretas de Índio (Söderström et al. 2014; Arroio-Kallin, 2009) e sambaquis (Mansur et al., 2015), geoglifos (Teixeira et al., 2015). Sua aplicação na geoarqueologia é devido principalmente à propriedade denominada magnetismo remanente, aumento ou redução da SM original, que os minerais paramagnéticos apresentam quando aquecidos (Sternberg, 2008).

Este trabalho tem por objetivo mostrar o potencial da SM e da CEa para distinguir diferentes substratos geológicos em levantamentos pedológicos, assim como seu efeito em horizontes antrópicos, como os das Terras Pretas de Índio, com foco no estado de Rondônia.

Material e métodos

Seleção de amostras de solo

As amostras estudadas são provenientes dos 106 horizontes de 15 perfis de solo apresentados na XII Reunião Brasileira de Classificação de Solos - RCC de Rondônia.

Análises da susceptibilidade magnética, condutividade elétrica aparente e parâmetros físicos,

químicos e mineralógicos

As análises de susceptibilidade magnética (SM) e condutividade elétrica aparente (CEa) foram realizadas nos laboratórios da Embrapa Solos, com o uso de um susceptibilímetro - condutivímetro KT 10 S/C (Terraplus, Canadá). As amostras de solo (Terra Fina Seca ao ar – TFSA) foram depositadas e avaliadas numa placa de Petri de 9 cm de diâmetro com a amostra apresentando cerca de 1 cm de espessura. O aparelho KT 10 S/C foi utilizado na função “sample measure” com a geometria corrigida para o diâmetro da placa. As determinações foram feitas em triplicata e os dados apresentados são as médias aritméticas e o desvio padrão. Os dados estão apresentados na forma de tabelas e de gráficos box plot, sendo que as médias dos valores dos horizontes foram agrupados dentro de cada perfil. Os dados da SM para melhor visualização, foram apresentados em perfis com baixos valores de SM e perfis com médios/altos valores de SM. Os dados de CEa são apenas registrados na Tabela 1 e não serão discutidos. Foi feito um estudo de correlação de Pearson com dados da SM e teores de argila, areia, ferro total, soma de bases, e CEa. Os parâmetros de solos utilizados neste estudo de correlação, assim como detalhes metodológicos da coleta e análise das amostras de solos que originaram estes dados, são apresentados no capítulo de solos do guia de campo da XII RCC.

Resultados e discussão

Análises de susceptibilidade magnética (SM) e condutividade elétrica aparente (CEa) nos perfis da RCC de Rondônia.

Os dados avaliados são apresentados na Tabela 1. Na Figura 1 se observa que os perfis RO-3 e RO-8 (Nitossolo Vermelho Eutroférico e Latossolo Vermelho antrópico) apresentam valores de SM maiores que os outros perfis estudados.

Tabela 1 – Características granulométricas, químicas e mineralógicas de solos localizados em Rondônia (XII RCC).

Perfil	Horiz.	Prof.	Areia	Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	S	SM	DP (SM)	CEa	DP (CEa)
RO - 01	Plintossolo Argilúvico Distrófico típico (gleissólico?), textura média/argilosa, A moderado, álico, endoalítico, caulinitico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia (higrófila de várzea?), relevo plano													
RO-01	Ap	0 - 10	130	183	88	78	12	3,7	0,3	1,3	0,001	0,001	0,633	0,551
RO-01	AB	10-19	257	203	89	80	12	4,7	0,2	1,1	0,004	0,002	0,300	0,520
RO-01	BA	19 – 35	263	223	81	80	15	3,3	0,3	0,7	0,003	0,003	0,567	0,808
RO-01	Bt	35 – 54	245	243	106	91	22	3,9	0,2	1	0,004	0,004	0,267	0,306
RO-01	Btgf1	54 – 77	225	305	129	109	34	3,6	0,2	0,6	0,012	0,001	0,367	0,351
RO-01	Btgf2	77 - 140+	132	431	211	184	89	3,5	0,3	0,7	0,022	0,001	0,100	0,173
RO-02	Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado													
RO-02	Ap	0 – 11	633	223	114	87	54	8,5	1,4	3,9	0,978	0,035	5,900	0,100
RO-02	A	11-23	611	244	121	95	59	8,3	1,3	3,3	0,825	0,011	5,400	0,529
RO-02	AB	23 – 34	555	284	143	115	66	9,2	1,3	2,8	0,777	0,002	5,900	0,436
RO-02	BA	34 – 48	517	324	154	134	74	9,5	1,4	2,6	0,883	0,016	6,533	0,252
RO-02	Bw1	48 - 101	415	468	193	170	88	9,3	1,6	2,5	0,627	0,001	5,333	0,503
RO-02	Bw2	101 - 127	407	407	206	183	95	10,1	1,6	2,8	0,448	0,013	4,233	0,681
RO-02	Bw3	127 - 151	421	407	220	185	98	10	1,6	2,7	0,420	0,003	2,967	0,681
RO-02	BC1	151 - 175	474	284	203	154	93	7,9	1,8	2,6	0,290	0,003	2,600	0,458
RO-02	BC2	175-195+	470	264	228	197	97	8,2	2,1	2,5	0,083	0,034	0,533	0,839
RO-03	Nitossolo Vermelho Eutrófico típico, textura argilosa, A moderado, caulinitico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado													
RO-03	Ap	0 – 11	373	350	133	151	181	21,2	1,2	7,9	8,467	0,200	32,367	0,404
RO-03	BA	11-28	355	390	150	149	181	21,6	1	6,6	9,580	0,082	37,633	1,002
RO-03	Bt1	28 – 60	281	516	198	191	200	15,5	0,8	6,7	7,953	0,125	36,933	0,709
RO-03	Bt2	60 – 80	228	581	224	217	230	18,7	0,8	6,8	5,680	0,192	27,900	0,693

Continuação

Perfil	Horiz.	Prof.	Areia	Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	S	SM	DP (SM)	CEa	DP (CEa)
RO-03	Bt3	80 - 129	148	591	262	248	237	19,6	0,8	7,4	2,070	0,156	13,500	1,179
RO-03	Bt4	129 - 155+	159	543	268	238	227	15,7	0,8	7,4	1,727	0,064	10,967	0,702
RO-04	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupto saprolítico petroplúntico (gleissólico, cambissólico), textura média/argilosa cascalhenta, epiconcrecionário, A moderado, mesoalítico, caulinitico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subcaducifólia, relevo plano													
RO-04	Ap	0 - 6	697	121	56	34	19	2,4	0,5	3,5	0,385	0,009	1,400	0,173
RO-04	A	6 - 16	671	121	63	37	22	2,5	0,4	1,7	0,310	0,101	1,367	0,321
RO-04	BAc	16 - 37	563	265	113	100	66	3,5	0,5	2	0,526	0,013	0,967	0,351
RO-04	2Btc	37 - 58	392	411	180	158	69	3,5	0,6	1,8	0,119	0,020	0,200	0,173
RO-04	2BCr	58 - 67	352	394	233	198	176	3,8	0,9	2,6	0,073	0,022	0,300	0,000
RO-04	2Cr	67 - 107	192	376	295	241	169	6,9	0,7	4,2	0,090	0,038	0,167	0,153
RO-04	3Cg	107 - 150+	440	307	221	206	41	2,9	0,8	3,3	0,024	0,015	0,033	0,058
RO-05	Latosolo Vermelho-Amarelo Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulinitico-oxídico, mesoférrico, fase cerradão equatorial subperenifólio, relevo plano													
RO-05	Ap	0 - 14	102	758	168	271	93	8	0,5	3,3	0,514	0,122	2,300	0,985
RO-05	AB	14 - 24	88	774	158	320	108	11,7	0,4	1,8	0,498	0,077	2,700	0,458
RO-05	BA	24 - 42	70	814	160	325	104	9,1	0,4	1,4	0,652	0,007	3,533	0,416
RO-05	Bw1	42 - 63	72	814	165	335	102	9	0,4	1,1	0,653	0,033	3,833	0,862
RO-05	Bw2	63 - 98	72	814	168	341	107	9,4	0,3	0,8	0,575	0,005	3,333	0,058
RO-05	Bw3	98 - 138	78	837	165	347	102	9,5	0,3	0,7	0,475	0,016	2,900	0,520
RO-05	Bw4	138 - 180+	78	855	170	346	108	9,1	0,3	0,6	0,372	0,018	2,033	0,551
RO-06	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico luvisólico, textura média/argilosa, A moderado, Tb, mesoférrico, caulinitico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado													
RO-06	Ap	0 - 11	549	184	85	69	35	3,4	0,6	5,7	0,173	0,029	0,600	0,361
RO-06	AB	11 - 33	586	183	82	72	41	5,6	0,5	3,4	0,685	0,024	4,200	0,557
RO-06	Bt1	33 - 49	530	243	127	93	47	4,8	0,3	4,4	0,702	0,061	4,167	1,739
RO-06	2Bt2	49 - 67	304	452	225	218	101	4,7	0,4	7,5	0,374	0,023	3,300	0,400

Continuação

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Perfil	Horiz.	Prof.	Areia	Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	S	SM	DP (SM)	CEa	DP (CEa)
RO-06	2Bt3	67 – 98	283	433	248	214	102	4,2	0,4	8,2	0,140	0,005	0,800	0,265
RO-06	2BC	98 - 195	304	329	236	200	93	4,1	0,4	3,4	0,075	0,031	0,167	0,153
RO-06	2CB	195 - 234	417	267	225	212	99	3,8	0,5	2,9	0,041	0,036	0,000	0,000
RO-06	2Cr	234 - 280+	400	206	226	189	87	4,2	0,6	2,8	0,020	0,003	0,000	0,000
RO-07	Planossolo Háptico Distrófico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, endoálico, Tb, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano (Gleissolo Háptico Tb Distrófico planossólico)													
RO-07	Ap	0 – 12	564	203	84	54	9	3	0,5	2,4	0,014	0,009	0,000	0,000
RO-07	AE	12-22	519	182	74	57	11	3,6	0,3	1,6	0,022	0,007	0,000	0,000
RO-07	Eg	22 – 43	609	181	75	59	13	3	0,3	1,4	0,024	0,010	0,100	0,100
RO-07	BEg	43 – 59	624	242	97	83	19	2,6	0,3	1,5	0,031	0,007	0,000	0,000
RO-07	Btg1	59 – 74	466	366	154	130	31	2,8	0,3	1,3	0,033	0,006	0,100	0,173
RO-07	Btg2	74 - 100	515	366	154	133	40	2,2	0,3	1,2	0,017	0,012	0,167	0,208
RO-07	Btg3	100 - 150+	326	430	196	184	47	3,3	0,2	1,2	0,166	0,194	0,667	0,321
RO-08	Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico petroplintico (latossólico?) antrópico, textura média/argilosa, endoconcrecionário, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano [Latossolo Vermelho Eutrófico (abruptico?) petroplintico antrópico]													
RO-08	Aup	0 – 13	534	296	147	193	93	6,7	10,1	20,8	3,980	0,026	18,000	0,819
RO-08	Au	13 – 34	604	253	150	191	88	6,9	10,1	19,5	6,753	0,177	30,033	1,102
RO-08	2BA	34 – 54	406	517	173	210	96	7,7	4,8	10,4	3,813	0,075	20,567	0,503
RO-08	2Bt1	54 – 74	362	578	184	221	104	7,6	1,8	9,6	3,667	0,311	18,300	0,173
RO-08	2Bt2	74 - 113	348	597	183	222	106	10,2	1	7,7	3,293	0,133	18,500	1,345
RO-08	2Bw	113 - 143	346	594	183	228	106	8,7	0,8	6,2	3,377	0,021	19,533	0,473
RO-08	2Bwc	143 - 165+	318	594	189	233	46	8,4	0,7	6	3,597	0,185	20,700	1,386
RO-09	Latossolo Amarelo Acrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano													
RO-09	A	0 – 10	74	841	275	197	55	8,3	0,6	1,1	0,008	0,009	1,967	1,710

Continuação

Perfil	Horiz.	Prof.	Areia	Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	S	SM	DP (SM)	CEa	DP (CEa)
RO-09	BA	10 – 23	51	860	290	271	92	5,8	0,6	0,7	0,021	0,005	1,000	1,323
RO-09	Bw1	23 – 48	57	880	259	274	90	6,5	0,6	0,6	0,038	0,013	0,233	0,252
RO-09	Bw2	48 – 86	59	899	307	292	103	6,7	0,6	0,6	0,044	0,017	0,533	0,924
RO-09	Bw3	86 - 138	51	920	262	294	94	7,2	0,6	0,6	0,035	0,006	0,433	0,451
RO-09	Bw4	138 - 180+	49	921	307	299	92	6,9	0,7	0,6	0,044	0,009	0,633	0,839
RO-10	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulinitico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano													
RO-10	A	0 – 13	167	803	217	230	165	21	1,2	3,2	1,253	0,021	5,367	0,058
RO-10	BA	13 – 24	119	839	242	246	176	18,2	1	1,2	1,003	0,026	6,067	0,208
RO-10	Bw1	24 – 53	119	839	244	252	172	17,6	1	0,9	1,123	0,040	6,933	0,208
RO-10	Bw2	53 – 88	117	859	251	242	177	18,6	1	0,8	1,407	0,064	8,000	0,346
RO-10	Bw3	88 - 130	113	858	250	259	183	17,6	1	0,7	1,380	0,017	8,967	0,306
RO-10	Bw4	130 - 195+	111	858	254	255	179	17,8	0,9	0,6	0,833	0,012	5,867	0,153
RO-11	Plintossolo Argilúvico Alítico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, epiálico, Tb, hipoférico, fase campo equatorial higrófilo de várzea, relevo plano													
RO-11	Ap	0 – 14	295	184	63	48	7	4,3	0,3	1,9	0,004	0,003	0,533	0,611
RO-11	Apg	14 – 22	342	202	62	53	7	4,6	0,2	0,8	0,000	0,000	3,300	0,794
RO-11	EAg	22 – 34	333	202	66	54	7	5	0,2	0,7	0,000	0,000	5,133	1,415
RO-11	Eg	34 – 47	321	202	71	59	7	5,3	0,2	0,7	0,000	0,000	2,133	1,601
RO-11	Btg1	47- 63	321	222	75	64	9	5,9	0,2	0,6	0,000	0,000	3,767	0,416
RO-11	Btg2	63 – 85	248	305	112	86	18	5,7	0,2	0,6	0,000	0,000	3,433	0,551
RO-11	Btgf1	85 - 152	213	430	171	144	30	5,3	0,2	0,5	0,000	0,000	3,600	0,400
RO-11	Btgf2	152 - 190+	228	452	195	165	58	5,5	0,3	0,5	0,000	0,000	3,367	0,777
RO-12	Latossolo Amarelo Distrófico típico (sômbrico?), textura muito argilosa, A moderado, mesoálico, caulinitico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado													
RO-12	Ap1	0 – 14	275	575	204	200	106	27,3	0,8	6,6	0,801	0,004	3,167	0,379

Continuação

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Perfil	Horiz.	Prof.	Areia	Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	S	SM	DP (SM)	CEa	DP (CEa)
RO-12	Ap2	14 – 20	311	655	204	201	113	28,8	0,7	2,2	0,600	0,012	2,800	0,529
RO-12	BA	20 – 30	251	695	229	221	124	28	0,6	1,6	0,457	0,009	2,833	0,252
RO-12	Bw1	30 – 53	263	714	226	228	120	25,3	0,7	1,1	0,582	0,008	2,800	0,200
RO-12	Bw2	53 – 72	280	694	221	221	118	16,3	0,6	0,7	0,695	0,010	3,300	0,400
RO-12	2Ab	72 - 103	271	715	223	220	121	23,3	0,6	0,6	0,710	0,012	3,733	0,058
RO-12	2ABb	103 - 133	265	713	237	222	124	25,9	0,6	0,6	0,702	0,013	4,333	0,208
RO-12	2Bwb	133 - 170+	255	692	227	220	124	26,1	0,5	0,5	0,484	0,021	3,433	0,208
RO-13	Cambissolo Háplico Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirredóxico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epidistrófico, (epialítico?), endolítico, mesoférico, fase cerrado equatorial caducifólio, relevo plano													
RO-13	Ap	0 – 9	59	412	142	114	73	5,3	0,5	5,4	0,544	0,024	1,067	0,404
RO-13	Bi	9 – 25	89	473	158	121	94	5,7	0,5	3,2	0,525	0,073	2,733	0,961
RO-13	2Big	25 – 37	66	580	232	171	86	6,1	0,5	6,3	0,114	0,007	0,000	0,000
RO-13	2Bigv	37 – 53	71	669	287	184	67	6,2	0,8	13,7	0,013	0,010	0,267	0,306
RO-13	2Biv	53 – 91	107	480	274	183	88	6,1	0,8	22,8	0,040	0,008	0,333	0,493
RO-13	2Cr	91 - 118	185	374	266	173	86	5,8	1,4	24,4	0,075	0,040	0,267	0,462
RO-13	2R	118 - 130+	261	354	254	169	84	6	1,5	24,4	0,042	0,027	0,367	0,153
RO-14	Latossolo Amarelo Distrófico plintossólico (petrolítico?), textura argilosa (média/argilosa/média cascalhenta), A moderado, endoconcrecionário, álico, caulínico hipoférico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano com murundus, substrato sedimentos colúvio-aluvionares													
RO-14	Ap1	0 – 13	557	286	117	95	12	4,5	0,3	0,6	0,013	0,005	0,033	0,058
RO-14	Ap2	13 – 22	585	284	107	97	11	4,5	0,2	0,3	0,019	0,006	0,367	0,404
RO-14	BA	22 – 32	605	305	107	102	16	4,7	0,2	0,2	0,056	0,006	0,167	0,289
RO-14	Bw	32 – 63	576	346	124	114	19	5,3	0,2	0,3	0,034	0,006	0,367	0,231
RO-14	Bwgf	63 - 110	549	367	137	129	36	5,5	0,2	0,3	0,041	0,006	0,433	0,153
RO-14	Bwgf c	110 - 145	537	325	133	120	34	5,1	0,2	0,1	0,023	0,004	0,567	0,153
RO-14	2Cgfc	145 - 165+	597	182	65	53	22	2,8	0,2	0,2	0,009	0,005	0,667	0,651

Continuação

Perfil	Horiz.	Prof.	Areia	Argila	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	S	SM	DP (SM)	CEa	DP (CEa)
RO-15	Plintossolo Háplico Acrico gleissólico petroplíntico húmico, textura média/média muito cascalhenta, endoconcrecionário, gibbsítico-oxidico, Tb, hipoférrico, fase campo equatorial hidrófilo de várzea, relevo plano													
RO-15	A1	0 – 21	517	126	32	111	26	3,9	0,5	0,3	0,530	0,029	2,000	0,265
RO-15	A2	21 – 34	661	185	24	117	28	3,9	0,3	0,1	0,392	0,014	1,167	0,231
RO-15	AC	34 – 44	705	225	21	112	30	4,2	0,2	0,1	0,418	0,035	1,667	0,058
RO-15	Cg1	44 – 52	745	223	23	114	38	5	0,2	0,2	0,440	0,003	1,533	0,208
RO-15	Cg2	52 – 70	748	222	25	131	39	4,7	0,2	0,1	0,193	0,075	0,733	0,808
RO-15	2Cgf1	70 – 115	833	161	31	58	21	3,1	0,1	0,2	0,015	0,008	0,700	0,755
RO-15	2Cgf2	115 - 150+	840	140	39	54	14	3	0,1	0,2	0,005	0,004	0,033	0,058

Final

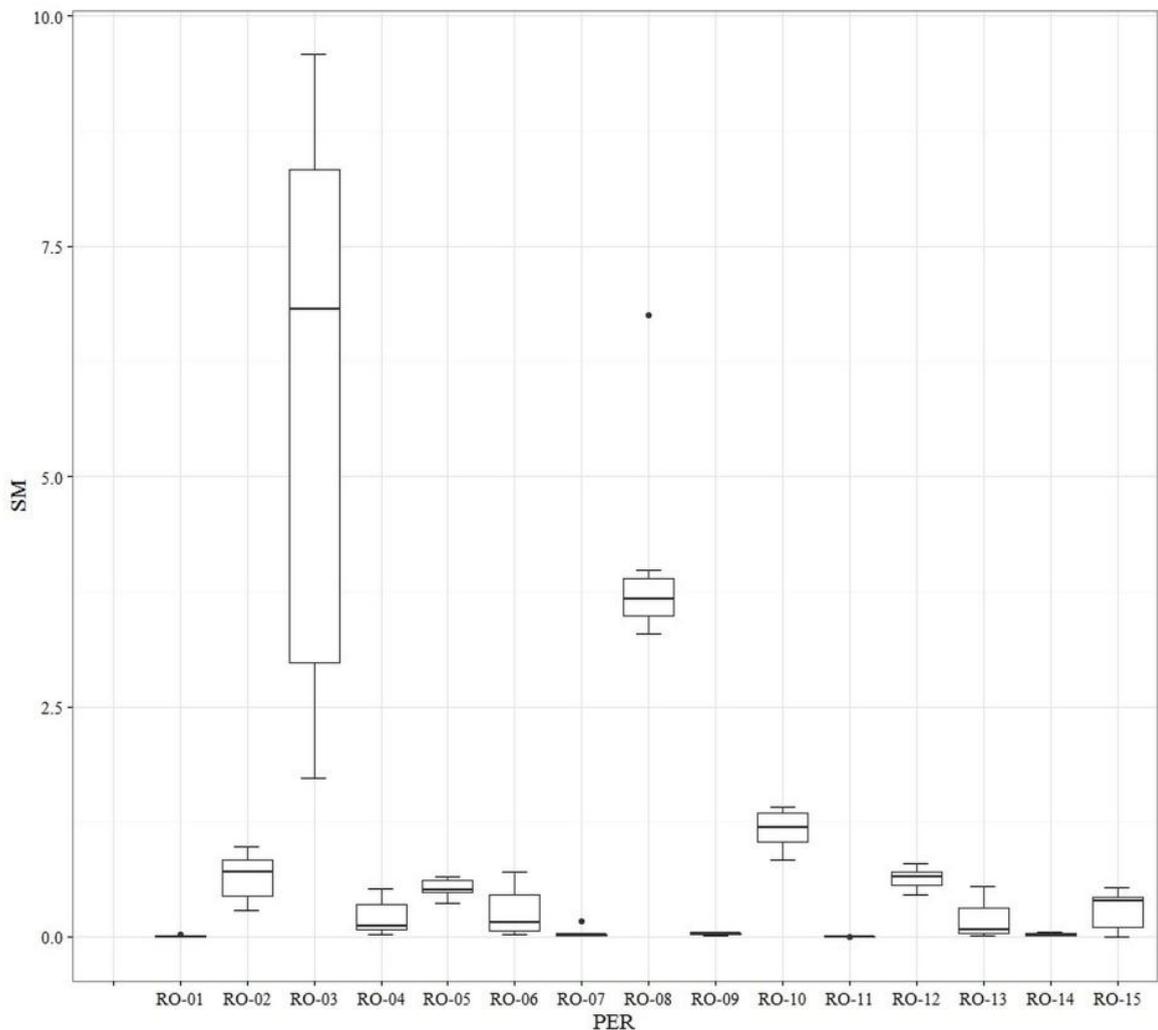


Figura 1 – Gráficos box plot com dados médios dos valores de susceptibilidade magnética de amostras de solos de Rondônia.

O perfil RO-03 se desenvolveu de granulitos básicos e anfibolitos do Grupo Nova Brasilândia, este perfil também apresenta elevados teores de ferro total (Fe_2O_3) (Figura 1) e foi identificada a presença de minerais magnéticos na fração areia (magnetita). O perfil RO-08, classificado como Latossolo Vermelho antrópico, apresenta o horizonte Au (14-41 cm) com valores da SM com magnitude de 6,7 SI maiores que o horizonte suprajacente (Aup) e subjacente (2BA2). Este perfil apresenta valores elevados em todos os horizontes amostrados. Esta amplificação dos valores de SM neste horizonte (Au), provavelmente, reflete o efeito do aquecimento do solo causado por fogueiras e fornos de queima de cerâmicas que ocorrem com frequência em sítios arqueológicos. Este aquecimento aumenta os valores de SM, fenômeno conhecido como magnetização termoremanente (Sternberg, 2008, Mansur et al., 2015). O carácter antrópico deste perfil é evidenciado por fragmentos cerâmicos encontrados e elevados teores de fósforo trocável e total. Entretanto este perfil se apresenta um tanto anômalo pelos elevados teores de Ca, Mg, P, valor S e valor T, mesmo nos horizontes mais profundos, podendo ser um indicativo de que seu material de origem já tem reservas e alguns minerais ferromagnéticos e não haver descontinuidade litológica no mesmo. Dados de SM elevados em perfis que apresentam horizontes antrópicos na Amazônia, foram já apresentados por Teixeira et al. (2017) em

Rorainópolis – RR, por Arroio-Kalin (2009) em Iranduba - AM e Sönderström et al. (2015) em Santarém – PA.

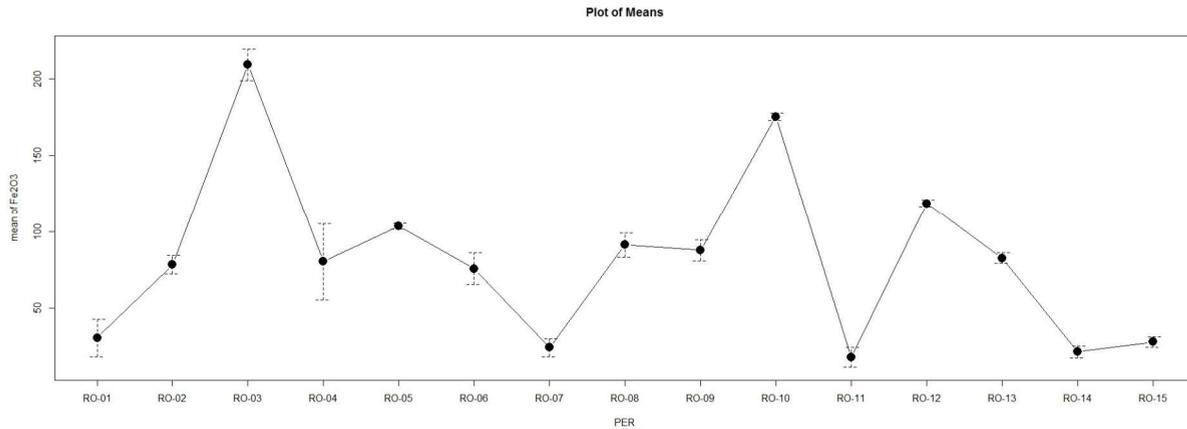


Figura 2 – Gráfico de médias dos teores de ferro total (Fe203) do ataque sulfúrico nos perfis da RCC de Rondônia.

A figura 2 mostra a relação entre Fe203 e SM, se verifica que nem sempre há uma correlação positiva entre estes parâmetros. O ferro é um elemento encontrado em abundância nos solos tropicais, e muitas vezes se apresenta com minerais ferromagnéticos (perfil RO-03) ou minerais paramagnéticos. As diferenças na SM para teores semelhantes de Fe203 devem estar associadas à mineralogia dos minerais ferromagnéticos e diferenças no tamanho das partículas.

A SM também parece ser um parâmetro útil para auxiliar na identificação das discontinuidades litológicas nos perfis, pela alteração dos seus valores, por exemplo no perfil RO-15, onde os horizontes 2Cgf1 e 2Cgf2 apresentam uma redução de magnitude dos valores de 10 a 100 vezes. Esta alteração abrupta de valores de SM também é verificada nos perfis RO-04, RO-06 e RO-13, com valores intermediários nos horizontes transicionais entre os dois materiais litológicos. No perfil RO-03 nos dois últimos horizontes aparece uma redução dos valores da SM para cerca da metade dos valores dos horizontes suprajacentes, sem ter sido identificada uma discontinuidade litológica. O perfil RO-11, um Plintossolo Argilúvico, apresenta valores reduzidos de SM, próximo a zero em todos os horizontes, este solo também foi o que apresentou os mais baixos teores de Fe203 (Figura 2), provavelmente consequência de um processo de desferrificação causado pela oscilação do lençol freático e alteração do potencial de oxi-redução. O perfil RO-12, um Latossolo Amarelo Distrófico de textura muito argilosa, apresenta teores de ferro acima dos valores médios neste estudo e baixos valores de SM.

Os resultados da correlação de Pearson e teste de significância estão apresentados na Tabela 2, os resultados mostram uma elevada e significativa correlação entre a SM e os teores de CEa. Não apresentando correlação significativa com os teores de argila e areia total.

Tabela 2 - Matriz de correlação entre a susceptibilidade magnética (SM) e alguns parâmetros físicos e químicos dos solos da RCC de Rondônia.

Parâmetro	Argila	Areia	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	Soma de bases (S)	CEa
-	_____ g kg ⁻¹ _____			_____ cmol _c kg ⁻¹ _____		S m ⁻¹
SM (10⁻³ SI)	0,08	0,01	0,50**	0,38**	0,37**	0,98**

Conclusões

Os resultados evidenciaram o potencial de uso da técnica de SM para identificação da proveniência do material de origem dos solos. A baixa correlação entre a SM e os teores de argila e de ferro total indicam que este parâmetro deve ser utilizado com parcimônia em atividades de mapeamento por correlação. O valor mais elevado da SM em horizontes antrópicos evidencia o potencial de uso da SM na caracterização destes horizontes e seu uso para mapeamento arqueológico. Os dados de correlação com outros atributos do solo mostram o potencial de uso da SM para auxiliar na delimitação de unidades de mapeamento, em levantamentos de solo em grande escala. Uma vantagem adicional das avaliações da SM e que as mesmas podem ser feitas no campo ou nas amostras no laboratório, sendo não destrutiva permite que as amostras sejam utilizadas em outras avaliações.

Agradecimentos

Aos estagiários Maria Lenina Trindade e Jeronimo Augusto Nunes Moraes alunos do CEFET Maracanã, que colaboraram com a realização das análises da SM e CEa.

Referências

- ARROYO-KALIN, M. Steps towards an ecology of landscape: the pedo-stratigraphy of anthropogenic dark earths, in W. Woods, W. Teixeira, J. Lehmann, C. Steiner, A. Winklerprins & L. Rebellato (ed.) *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's vision*: 3-83. Dordrecht: Kluwer. 2009
- HANDBOOK OF CHEMISTRY AND PHYSICS. 1982. 63rd Ed. 2.381 p.
- MANSUR, K.; TEIXEIRA, W. G.; GONCALVES, A. O.; SHINZATO, E. Avaliação da susceptibilidade magnética no sambaqui fazenda campos novos - Cabo Frio - RJ. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO, 2015, Lençóis. UEFS, 2015. v. 1. p. 571-578
- MARQUES, J.; SIQUEIRA, D. S.; CAMARGO, L. A.; TEIXEIRA, D. D. B.; BARRÓN, V.; TORRENT, J. 2014. Magnetic susceptibility and diffuse reflectance spectroscopy to characterize the spatial variability of soil properties in a Brazilian Haplustalf. *Geoderma*, v. 219-220, p. 63-71.
- OLIVEIRA I. A.; MARQUES Jr J.; CAMPOS, M. C. C.; AQUINO R. E; FREITAS L., SIQUEIRA D.S.; CUNHA J. M. Variabilidade espacial e densidade amostral da suscetibilidade magnética e dos atributos de Argissolos da Região de Manicoré, AM. *Rev. Bras. Cienc. Solo*. 2015;39:668-81
- RAMOS, P. V.; DALMOLIN, R. S. D.; MARQUES JR, J.; SIQUEIRA, D. S.; ALMEIDA, J. A.; MOURA-BUENO, J. M. Magnetic Susceptibility of Soil to Differentiate Soil Environments in Southern Brazil. *Rev. Bras. Ci. Solo*. 2017,41, e016018
- RESENDE, M.; SANTANA, D. P.; FRANZMEIER, D. P.; COEY, J. M. D. 1988. Magnetic Properties of Brazilian Oxisols. In: *International Soil Classification Workshop. Proceedings of the 8 th International Soil Classification Workshop*. Rio de Janeiro. p. 78-108.
- SILVA, A. R. da; SOUZA JUNIOR, I. G. de; COSTA, A. C. S. 2010. Suscetibilidade magnética do horizonte B de solos do Estado do Paraná. *Rev. Bras. Cienc. Solo*. vol. 34, n.2, .p. 329-338.
- STERNBERG. 2008. Magnetic Properties and Archaeomagnetism. In: *Handbook of Archaeological Sciences*. Ed. BROTHWELL, D. R.; POLLARD, A. M. POLLARD. Willey. Chichester. 73-80.
- SÖNDERSTRÖM, M.; ERIKSSON, J. ; CHRISTIAN, I.; SCHAAN, D. P.; STENBORG P.; REBELLATO, L.; PIKKI, K. Sensor mapping of Amazonian Dark Earths in deforested croplands, *Geoderma*, Volume 281, 1 November 2016, Pages 58-68, ISSN 0016-7061, <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.06.024>.
- TEIXEIRA, W. G.; SHINZATO, E.; LUMBRERAS, J. F.; JAPIASSU, C. Y. A susceptibilidade magnética e

condutividade elétrica aparente de amostras dos solos da XI Reunião de Classificação e Correlação de Solos (RCC de Roraima). 2017 (no prelo).

TEIXEIRA, W. G.; SCHAAN, D. P.; SHINZATO, E.; BARBOSA, A. D.; REBELLATO, L.; WOODS, W. Feições geomorfológicas e solos nos locais em que foram construídos os geoglifos no estado do Acre - Brasil. In: ADAMY, A. Ed. Geodiversidade do estado do Acre. Porto Velho: CPRM, 2015, p. 201-216.

Capítulo 10

Horizonte similar ao Sômbrico em Latossolo Amarelo do estado de Rondônia: análises complementares.

Jaime Antonio de Almeida
Lucia Helena Cunha dos Anjos
Daniel Heberte
Octávio de Mello Cunha
Fagner Taiano dos Santos

HORIZONTE SIMILAR AO SÔMBRICO EM LATOSSOLO AMARELO DO ESTADO DE RONDÔNIA: ANÁLISES COMPLEMENTARES.

Introdução

Na coleta dos perfis de solos que serão avaliados na Reunião de Classificação e Correlação de Solos do Estado de Rondônia (XII RCC - RO), foi identificada a presença de Latossolo Amarelo com horizontes subsuperficiais mais escuros do que os horizontes subjacentes (perfil 12-RO), indicando possível presença de caráter sômbrico, de acordo com conceito na última versão do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (Santos et al., 2013), ou de um horizonte sômbrico, conforme critérios dos sistemas Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2014) e WRB (IUSS Working Group WRB, 2014).

A morfologia dos horizontes sômbricos tem similaridades com a de alguns horizontes espódicos, com horizontes com escurecimento pela matéria orgânica pelo efeito dispersante do sódio, e também solos que apresentam horizontes A enterrados. Entretanto, os processos envolvidos na acumulação de matéria orgânica, assim como os critérios utilizados para distinção em cada um desses casos ainda não estão devidamente estabelecidos.

Desde sua definição formal no sistema Soil Taxonomy, a identificação dos horizontes sômbricos tem sido feita com base em feições morfológicas, conteúdo de carbono em relação aos horizontes subjacentes, saturação por bases, teores de sódio e alumínio, posição no perfil e continuidade lateral na toposequência ou na paisagem. Em muitos trabalhos em que a presença do horizonte sômbrico é relatada, entretanto, tal horizonte não atende a todos os requisitos exigidos pelo Soil Taxonomy ou pelo WRB, ou ainda não possuem dados analíticos suficientes para a classificação inequívoca (Bockheim, 2012).

Nos sistemas internacionais Soil Taxonomy e WRB, os critérios para definição do horizonte sômbrico têm com ligeiras variações, tendo como requisito comum a acumulação iluvial de matéria orgânica, a qual não pode estar associada com sódio, para distingui-lo do horizonte nátrico, ou com alumínio, para distingui-lo do horizonte espódico (Soil Survey Staff, 2014; IUSS Working Group WRB, 2014). Embora nos dois sistemas haja menção de que a matéria orgânica nos horizontes sômbricos deva ser de origem iluvial e estar preferencialmente depositada na superfície dos pedos mais do que disseminada na matriz, os mecanismos através dos quais essa deposição ocorre não são esclarecidos. Tampouco é explicitado como diferenciar o horizonte espódico do sômbrico em relação aos teores de alumínio.

No SiBCS não foi ainda definido o horizonte diagnóstico sômbrico, porém na última versão (Santos et al., 2013), foi introduzido o caráter sômbrico, com uma definição mais flexível e abrangente do que a do horizonte sômbrico como definida no Soil Taxonomy e WRB. Isto decorre do fato de que, atualmente, já se admitem novas hipóteses para processos de acumulação de matéria orgânica em horizontes subsuperficiais, dentre os quais se destacam a “humi-argiluviação” e a herança de matéria orgânica acumulada em clima e vegetação

pretérita, diferentes do atual.

Em estudo com solos que apresentavam horizontes similares ao sômbrico na Cordilheira Andina, Faivre (1990) evidenciou a acumulação de húmus nesses horizontes na forma de compostos argilo-húmicos, indissociados, o que trouxe uma visão diferenciada para elucidar o processo de formação. No entanto, ainda são escassos os estudos em outros solos que comprovem inequivocamente a hipótese da “humi-argiluviação”. Com base na macromorfologia e atributos físicos e químicos de Argissolos Vermelhos com horizontes subsuperficiais escuros da região de Içara, SC, Almeida et al. (2009) também admitiram essa hipótese. Porém, no estudo não são apresentados dados de micromorfologia que comprovassem a deposição desse material na superfície dos pedos. Trabalho em andamento, com cinco Argissolos Bruno-Acinzentados do Sul do Brasil, Moraes (2017, não publicado) identificou fortes evidências de processos de humi-argiluviação em horizontes subsuperficiais escuros de dois dos perfis estudados.

Em pesquisa com solos com horizonte subsuperficial similar ao sômbrico em um platô ao Sul da Índia, Caner et al. (2003) identificaram que a coloração mais escura desses horizontes estava relacionada a predominância de ácidos húmicos mais condensados, como os do tipo A de Kumada (melânicos) (Kumada, 1987), com maior tempo de residência médio da matéria orgânica. Ainda, a assinatura de $\delta^{13}C$ (delta 13C) foi indicativa de domínio de plantas de ciclo fotossintético do tipo C4 (Poaceas, principalmente), enquanto na porção superficial a matéria orgânica era mais recente, principalmente herdada de plantas de ciclo C3 (florestas), contendo ácidos húmicos menos condensados e de coloração mais clara. Com base nisso, os autores concluíram que a porção subsuperficial mais escura constituía-se de relicto de uma espessa acumulação de matéria orgânica ocorrida durante período mais seco, onde predominavam gramíneas, que foram posteriormente substituídas por florestas, na época atual mais úmida, promovendo a redução da tonalidade escura do húmus nos horizontes superficiais.

Os resultados obtidos por Caner et al. (2003) apontam hipótese alternativa para a gênese de horizontes com feições similares ao sômbrico, onde a iluviação de matéria orgânica pode não estar envolvida, mas sendo resultantes de mudanças na composição vegetal induzidas por mudanças climáticas. Resultados semelhantes foram obtidos por Botelho (2011) em Argissolos do Rio Grande do Sul, e mais recentemente por Chiapini (2017) em solos derivados de migmatitos no município de Tijucas do Sul, PR.

Nos estados de SC e do RS, a comum ocorrência de solos com horizontes subsuperficiais escuros, coincidentes com horizontes transicionais AB e/ou BA, sugeriu a possibilidade de que estes pudessem ser horizontes sômbricos, tais como definidos na Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2014) e, ou no WRB (IUSS Working Group WRB, 2014). Almeida et al. (2009) referem a ocorrência em Argissolos Vermelhos derivados de siltitos intercalados com arenitos, na região Sul de Santa Catarina. Também, Botelho (2011) relata a presença em Argissolos Bruno-Acinzentados derivados de rochas magmáticas intrusivas e metamórficas do Escudo Cristalino do Rio Grande do Sul. Em outras regiões do Brasil também há relatos de horizontes sômbricos em Cambissolos, no Sul do Estado de Minas Gerais, em Latossolos, Argissolos e Cambissolos no Estado do Paraná (Volkoff e Cerri, 1987; Chiapini, 2017), em Latossolo da Chapada Diamantina, em Minas Gerais (Schaeffer et al., 2002), e em Nitossolo da região de Botucatu, Estado de São Paulo (Miklós, 1999).

Em se tratando da primeira menção da presença de solo com horizonte subsuperficial similar ao sômbrico no ambiente amazônico, e em particular em Latossolo o trabalho objetivou trazer subsídios às discussões durante os trabalhos da XII RCC - RO. Para tanto, foram conduzidas análises elementares e químicas complementares e análise de isótopos do carbono, as quais se espera, possam contribuir para o melhor entendimento da gênese dos horizontes subsuperficiais escurecidos e da atual definição do caráter sômbrico no SiBCS.

Material e Métodos

Foram analisadas amostras de 8 (oito) horizontes de perfil de Latossolo Amarelo Distrófico típico (sômbrico), que integra os perfis da XII RCC, em Rondônia, identificado como RO-12. A descrição geral e da morfologia, assim como a caracterização física e química, encontra-se no capítulo com a identificação dos perfis.

Tais informações serão utilizadas, neste capítulo, como subsídio na interpretação dos resultados das análises descritas a seguir.

Análises elementares

Foram conduzidas em equipamento de Fluorescência de Raios X (FRX) em amostras da fração TFSA, previamente moídas até passarem em peneira de 0,25 mm. As determinações foram feitas em equipamento compacto de FRX, Epsilon 3 da Panalytical, utilizando-se os padrões analíticos do software Omnian.

Análises dos teores de ferro e alumínio

As formas de baixa cristalinidade de compostos de Fe e de Al foram extraídas da TFSA com solução de oxalato ácido de amônio (Feo e Alo) a pH 3,0 no escuro. As formas cristalinas de óxidos, hidróxidos e óxi-hidróxidos de Fe e Al foram extraídas com solução de ditionito-citrato-bicarbonato de sódio (DCB) (Fed e Ald), segundo Mehra & Jackson (1960), e Fe e Al ligados a compostos orgânicos de alta estabilidade foram extraídos com pirofosfato de sódio 0,1M a pH 10 (Fep e Alp). Os elementos foram quantificados por espectroscopia em equipamento de Plasma Indutivamente Acoplado (ICP). As metodologias foram extraídas de van Reewijk (2002).

Análises dos isótopos de carbono

A quantificação da composição isotópica de “delta carbono 13” ($\delta^{13}\text{C}$) foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Biotransformações de C e N (LABCEN), da Universidade Federal de Santa Maria. O carbono total foi analisado por combustão seca em Analisador Elementar (Flash EA1112, Thermo Electron Corporation, Milan, Italy). O ^{13}C foi determinado em Espectrômetro de Massa de Razões Isotópicas (Delta V Advantage) acoplado a um analisador elementar para IRMS (Flash EA 2000), ambos da Thermo Fisher Scientific, Bremen, Germany. Por convenção, as composições isotópicas entre o observado e o padrão de C foram expressas com notação δ (delta) em partes por mil (‰) conforme abaixo:

Composição isotópica do C:

$$\delta^{13}\text{C} (\text{‰}) = \left[\left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{amostra}} - \left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{PDB}} \right] \times 103 / \left(\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}} \right)_{\text{PDB}}$$

Sendo: PDB = C no CO_2 produzido no fóssil belemnita da formação calcária Pee Dee.

Resultados e Discussão

Morfologia do solo

A macromorfologia do Latossolo Amarelo Distrófico (perfil RO12) indica a ocorrência de um mesmo matiz 7,5YR desde a superfície até o horizonte Bw2, que se estende até 72 cm de profundidade, com ligeiro aumento do valor e com aumento maior do croma em profundidade. A partir dali, os descritores interpretaram possível descontinuidade do material de origem, correspondendo aos horizontes 2Ab, 2ABb e 2Bwb, cujo sufixo **b** indicaria possíveis horizontes enterrados.

Observa-se que a cor dos horizontes 2Ab e 2ABb apresenta matiz ligeiramente mais brunado (8YR), com valores e cromas mais baixos do que os horizontes sobrejacentes mais próximos, confirmando a coloração mais escura daqueles horizontes constatada no campo. No horizonte 2Bwb, no entanto, a coloração é semelhante à dos horizontes situados acima dos mais escuros. Portanto, considerando a hipótese de um horizonte sómbrico, este corresponderia aos horizontes 2Ab e 2ABb.

Não foram detectadas diferenças expressivas na textura, estrutura ou consistência entre os horizontes, embora a transição entre o horizonte Bw2 para o 2Ab seja mais clara, decorrente do escurecimento maior deste último. No item observações, destaca-se apenas a detecção visual de aumento de fragmentos de carvão nos

horizontes acima do 2Ab, o que poderia indicar ação do fogo nos horizontes mais superficiais. Não há menção da presença de cutanes na superfície dos agregados em nenhum dos horizontes, do que se pode interpretar que nos horizontes subsuperficiais escurecidos não foi observada a deposição de material orgânico (orgânicos) na superfície dos pedos, uma das feições exigidas para comprovar a deposição iluvial de material orgânico. Depreende-se daí que o material orgânico encontra-se completamente disseminado na matriz dos horizontes escurecidos.

Análises físicas e químicas

Não se observam diferenças expressivas no conteúdo de argila, grau de floculação, densidade do solo e de partículas e na porosidade total, sendo esses atributos muito similares ao longo de todo o perfil. Esta uniformidade, aliada a ausência de linhas de pedras ou cascalhos, indica que, caso os horizontes subsuperficiais escurecidos 2Ab e 2ABb sejam fruto de descontinuidade de materiais de origem, os horizontes sobrejacentes aos mais escuros seriam de natureza muito similar.

Quanto às propriedades químicas, não foram detectadas diferenças entre os horizontes subsuperficiais escurecidos em relação aos imediatamente sobrejacentes, nos valores do pH, bases trocáveis, alumínio trocável, soma de bases, CTC e saturação por bases, havendo ligeiro decréscimo desses valores em profundidade. Foi detectado, no entanto, ligeiro aumento nos teores de carbono nos horizontes 2Ab e 2ABb, indicando o seu acúmulo, compatível com a cor mais escurecida nesses horizontes. Porém, não é incomum que horizontes sombrícios apresentem conteúdos de carbono orgânico e total mais baixos dos que os de horizontes sobrejacentes, apesar da sua coloração mais escurecida (Almeida et al., 2009; Botelho, 2011). Os referidos autores destacam que isto pode ser devido a diferenças na qualidade e nas características de maior estabilidade do húmus nos horizontes subsuperficiais mais escuros.

Os dados dos elementos (Si, Al, Fe e Ti) extraídos pelo ataque sulfúrico, apresentados no capítulo de caracterização dos solos, assim como as relações moleculares, também foram muito semelhantes ao longo do perfil, não revelando diferenças compatíveis com diferenças de materiais de origem no perfil. Exceção é feita ao conteúdo de TiO₂ que apresentou decréscimo substancial no horizonte Bw₂ em relação aos demais horizontes, cujo conteúdo foi muito similar. Entretanto, esta diferença não foi constatada nos resultados do TiO₂ avaliado pelo método de Fluorescência de Raios X.

Análises do $\delta^{13}\text{C}$

O carbono total teve comportamento similar ao obtido para o carbono orgânico quantificado na caracterização dos perfis, sendo seus valores ligeiramente mais altos em todos os horizontes, conforme esperado. De maneira semelhante ao carbono orgânico, o carbono total também foi mais alto nos horizontes 2Ab e 2ABb em relação aos imediatamente sobrejacentes, confirmando o acúmulo maior naqueles horizontes (Tabela 1).

Quanto aos dados de $\delta^{13}\text{C}$, verifica-se que do horizonte BA até o horizonte 2Bwb os valores são muito semelhantes, não indicando diferenças na qualidade da vegetação (Tabela 1). Os baixos valores são indicadores do predomínio de vegetação predominante de plantas de ciclo C₃, típicas de ambiente de florestas (Ladeira, 2010). Apenas no horizonte mais superficial (Ap₁), destaca-se valor mais alto (-20,44), que pode ser atribuído a uma vegetação mista de florestas em mistura com campos com a influência de plantas de ciclo C₄ como as Poaceas (gramíneas).

Esses resultados descartam, portanto, a hipótese de que os horizontes subsuperficiais escuros possam ser resultantes de uma mudança de vegetação, induzida por eventual mudança climática, conforme proposto por Caner (2003) em solos da Índia, e por Chiapini (2017) em solos da região de Tijucas do Sul, no Estado do Paraná.

Tabela 1. Teores de carbono total, obtidos por combustão seca, e valores do $\delta^{13}\text{C}$, para os horizontes do perfil RO12.

Amostra	Identificação	C total	$\delta^{13}\text{C}$
		%	‰
1	Ap1	2,86	-20,44
2	Ap2	1,66	-23,29
3	BA	1,02	-24,95
4	Bw1	0,80	-26,19
5	Bw2	0,82	-25,43
6	2Ab	0,90	-26,18
7	2ABb	0,69	-26,25
8	2Bwb	0,45	-25,89

Análises elementares por FRX

Os elementos analisados pela FRX mostraram grande uniformidade dos valores em profundidade, com exceção do cálcio, que teve valores mais altos e discrepantes dos demais nos horizontes Bw2 e 2ABb. Os valores de Al_2O_3 foram próximos, porém ligeiramente mais altos que os obtidos pelo ataque sulfúrico; já os de SiO_2 no FRX foram aproximadamente o dobro (Tabela 2). Esta diferença para o silício era esperada, uma vez que o ataque sulfúrico dissolve preferencialmente os minerais da fração argila, computando, portanto, principalmente o Si contido nas lâminas tetraedrais dos minerais de argila, enquanto a FRX também quantifica o silício contido no quartzo. Como o quartzo é geralmente o principal mineral presente nas frações da areia e do silte aumentam assim os valores de SiO_2 pela FRX.

Os teores de Fe_2O_3 pela FRX foram cerca de 2 vezes mais altos do que os obtidos no ataque sulfúrico, indicando possível contribuição de ferro advindo de outras fontes (minerais), que não foram detectadas no ataque sulfúrico.

A semelhança nos teores de titânio e zircônio em profundidade, na forma de óxidos, é geralmente considerada como bom indicador da ausência de descontinuidade nos perfis de solo (Schaetzl & Anderson, 2005). Portanto, a uniformidade dos teores desses dois elementos nos horizontes do perfil RO-12, em conjunto com a falta de evidências de descontinuidade litológica pela análise dos atributos físicos, químicos e morfológicos anteriormente mencionados, reforça a interpretação de que os horizontes subsuperficiais escuros não se constituem em horizontes A enterrados.

Tabela 2: Análise elementar dos horizontes do perfil RO-12, quantificados por Fluorescência de Raios X.

Horiz.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	ZrO ₂	MnO	CaO	K ₂ O	P ₂ O ₅	ZnO	Cr ₂ O ₃
Ap1	47,86	21,72	22,81	5,04	0,67	0,09	0,59	0,065	0,46	0,02	0,032
Ap2	46,56	23,53	22,81	4,96	0,58	0,07	0,36	0,03	0,41	0,02	0,034
BA	43,67	24,67	25,07	4,51	0,59	0,06	0,23	0,03	0,43	0,02	0,037
Bw1	42,73	24,58	25,62	4,90	0,64	0,07	0,28	0,02	0,43	0,02	0,043
Bw2	41,29	25,18	25,00	4,62	0,57	0,06	2,05	0,03	0,45	0,02	0,039
2Ab	42,53	25,53	25,02	4,88	0,60	0,07	0,20	0,02	0,41	0,02	0,035
2ABb	41,42	25,27	25,30	4,92	0,58	0,07	1,24	0,02	0,42	0,02	0,041
2Bwb	40,93	25,78	26,30	4,82	0,60	0,07	0,25	0,02	0,45	0,02	0,057

Fe e Al segundo vários extratores

Oxalato de amônio

A solução de oxalato de amônio extrai principalmente os teores de ferro e de alumínio associados a formas de baixa cristalinidade, tais como a ferridrita e parte dos polímeros de hidróxi-Al, mas também pode dissolver parte desses elementos associada aos compostos húmicos (García-Rodeja et al., 2004).

Os teores de Al-ox aumentam a partir do horizonte BA, com máximo alcançado no horizonte 2Ab, decrescendo a partir desse horizonte e atingindo valores similares aos dos horizontes subjacentes no horizonte 2Bw (Figura 1). Este comportamento indica acumulação de compostos amorfos no primeiro horizonte subsuperficial mais escuro. Porém, deve ser também considerada a hipótese de que esse acúmulo possa estar relacionado à dissolução de Al associado aos compostos húmicos, já que o reagente não é totalmente seletivo para compostos amorfos, conforme relatado por (García-Rodeja et al., 2004). Quanto aos teores de Fe-ox, observa-se diminuição em profundidade, com os menores valores no último horizonte (Figura 2). Este comportamento é comum nos Latossolos, nos quais as formas de ferro de baixa cristalinidade são geralmente muito baixas nos horizontes mais profundos, com o aumento das formas cristalinas.

Pirofosfato de sódio

A solução de pirofosfato de sódio extrai principalmente alumínio e ferro associado à matéria orgânica, embora já tenha sido mostrado que não é totalmente seletivo, podendo em alguns casos dissolver também Al ligado a compostos inorgânicos de baixa cristalinidade (Kaizer e Zech, 1996). Neste caso, o comportamento das curvas foi como esperado, em que os teores, tanto de Al (Figura 1) como em menor magnitude do Fe (Figura 2), decresceram em profundidade, acompanhando a redução dos teores de carbono, voltando a aumentar no horizonte 2Ab, onde também se observou ligeiro incremento no teor de carbono, compatível com o escurecimento desse horizonte. Observa-se também que os teores de Al e Fe no horizonte 2ABb decaem para valor similar ao do horizonte Bw2, apesar do horizonte 2ABb ainda preservar cor mais escura do que aquele.

Tem sido verificado (Almeida et al, 2009; Botelho, 2011) que nem sempre horizontes subsuperficiais mais escuros, como o sômbriço, apresentam teores de carbono mais altos do que os horizontes subjacentes. Portanto, se pode interpretar que a coloração mais escura está relacionada a diferenças na qualidade dos compostos húmicos e também a sua maior estabilidade. O fato dos teores mais altos de Al-Pi terem sido encontrados no horizonte subsuperficial 2Ab, cujos teores de carbono total são inferiores aos dos horizontes Ap1 e Ap2, reforça esta interpretação.

Ditionito, citrato e bicarbonato de sódio (DCB)

A solução DCB dissolve principalmente as formas cristalinas dos óxidos e hidróxidos de Fe (Schwertmann & Taylor, 1989), não sendo apropriado para quantificar as formas cristalinas dos óxidos e hidróxidos de Al. O Al dissolvido pela solução DCB representa principalmente o Al presente como íon substituinte na estrutura dos óxidos e hidróxidos de ferro, que é liberado durante a dissolução dos mesmos.

Observa-se que houve ligeiro acréscimo no conteúdo de Al e Fe DCB (Figuras 1 e 2) no horizonte 2Ab, mas não é indicativo suficiente para denotar diferenças no conteúdo desses elementos entre os horizontes subsuperficiais escuros e os horizontes sobrejacentes.

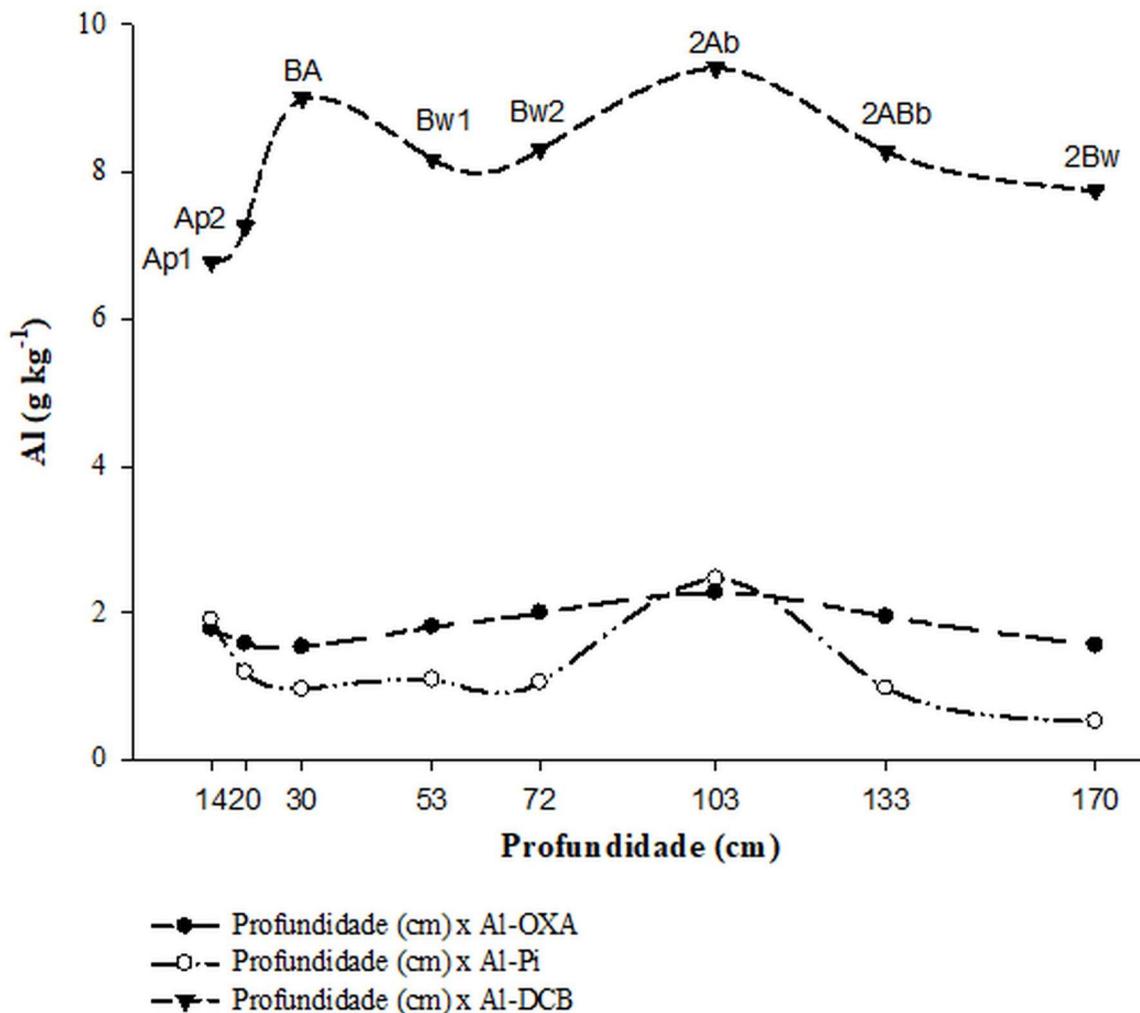


Figura 1. Teores de alumínio extraídos com oxalato de amônio (OXA), pirofosfato de sódio (Pi) de ditionito citrato-bicarbonato (DCB) dos horizontes do perfil de Latossolo Amarelo (RO12) do Estado de Rondônia.

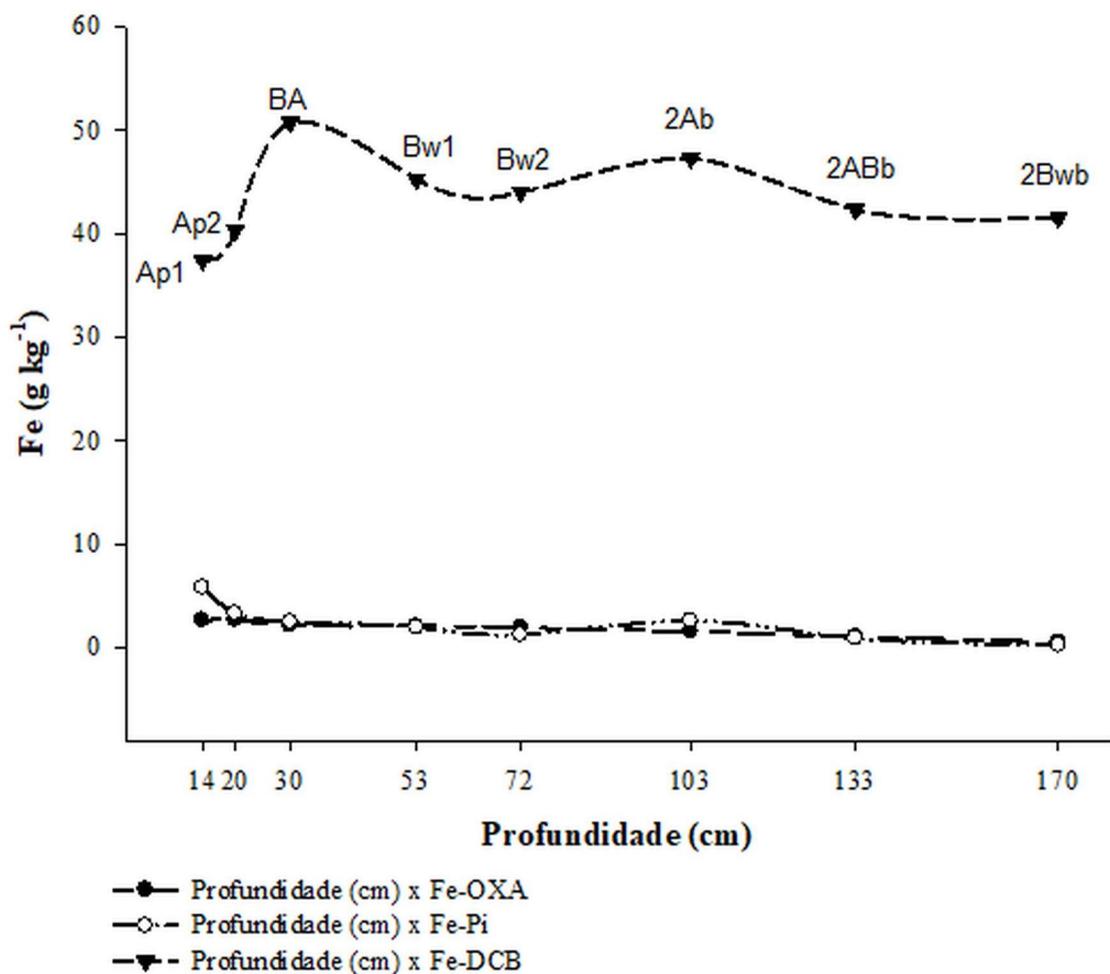


Figura 2. Teores de ferro extraídos com oxalato de amônio (OXA), pirofosfato de sódio (Pi) e ditionito citrato-bicarbonato (DCB) dos horizontes do perfil de Latossolo Amarelo (RO-12) do Estado de Rondônia.

Avaliação das evidências de horizonte ou caráter sômbrico

Com base na interpretação dos dados da morfologia e das análises físicas e químicas para caracterização dos perfis da XII RCC, o único atributo indicativo da presença de um horizonte sômbrico no perfil RO_12 é o pequeno incremento de carbono constatado nos horizontes 2Ab e 2ABb, o qual é compatível com o escurecimento desses horizontes. Os baixos conteúdos de sódio e de Al trocável, com valores relativamente similares desses atributos ao longo do perfil, descartam as hipóteses de que a matéria orgânica possa ter sido acumulada pelo efeito dispersante do sódio ou por complexação com o alumínio, como no espódico. Portanto, os horizontes estudados também atenderiam a esses quesitos do horizonte sômbrico. Entretanto, outras feições que são consideradas indispensáveis para comprovar sua presença pelos sistemas internacionais Soil Taxonomy e WRB, tais como a ocorrência de matéria orgânica preferencialmente depositada na superfície dos pedis, não puderam ser confirmadas, devido à ausência de dados sobre a micromorfologia. Aparentemente, as observações de campo indicaram que a matéria orgânica encontra-se intimamente disseminada em toda a matriz dos

horizontes escuros.

Na definição do horizonte sômbrico, ainda é exigido que o horizonte tenha continuidade lateral nos vários segmentos da vertente ou da paisagem, para descartar a hipótese de que possa ser um horizonte A enterrado. Esse quesito não pode ser verificado, em função de tratar-se de avaliação pontual de um perfil.

Hipóteses mais recentes para a gênese de horizontes sômbricos, tais como a humi-argiluviação, não se aplicam ao perfil RO-12, uma vez que os horizontes subsuperficiais escuros apresentam conteúdos de argila similares aos sobrejacentes, sem indicação de processo de translocação de argila.

Restaria ainda a hipótese apontada por Caner et al. (2003), de que a matéria orgânica dos horizontes subsuperficiais escuros seria oriunda de vegetação pretérita diferente da atual, fruto de eventuais mudanças no clima. No entanto, a pequena variação dos valores do $\delta^{13}\text{C}$ no perfil, que é mais condizente com as mudanças atuais da cobertura do solo nos horizontes superficiais e não ocorre nos horizontes 2Ab e 2ABb, também descarta essa hipótese.

Os resultados da análise dos teores de Fe e Al extraídos com pirofosfato de sódio, apesar de terem indicado aumento, principalmente do Al pirofosfato, no horizonte 2Ab, não são esclarecedores quanto a presença de horizonte sômbrico, uma vez que podem estar relacionados apenas com o maior conteúdo de carbono observado nesse horizonte.

Tendo em vista os resultados obtidos, entretanto, os horizontes subsuperficiais escuros atenderiam praticamente a todos os critérios para definição de caráter sômbrico do SiBCS (Santos et al., 2013), com exceção do item d, uma vez que não foi examinada a continuidade lateral desses horizontes nos vários segmentos da paisagem. Assim, uma vez descartada a hipótese de se tratar de horizonte A enterrado, a indicação do caráter sômbrico para o referido solo parece, portanto, apropriada.

As análises realizadas são preliminares, não sendo suficientes para esclarecer a gênese dos horizontes subsuperficiais escuros, recomendando-se maiores investigações, incluindo a verificação de continuidade na paisagem e avaliação da micromorfologia.

Referências bibliográficas

- Almeida, J.A.; Cararo, D.C.; Uberti, A.A.A. 2009. Genesis of the sombric horizon in Ultisols (Red Argisols) in southern Santa Catarina, Brazil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 33: 405-416.
- Bockheim, J.G. 2012. Revisiting the definitions of the sombric horizon in Soil Taxonomy and World Reference Base for Soil Resources. *Geoderma* 170: 127-135.
- Botelho, M.R. 2011. Genesis of dark subsurface horizons of soils in area of Pelotas Batholith, RS. Pelotas, Universidade Federal de Pelotas. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Tese (Doutorado). 141p. (in Portuguese).
- Caner, L.; Toutain, F.; Bourgeon, G.; Herbillon, A.J. 2003. Occurrence of sombric-like subsurface A horizons in some andic soils of the Nilgiri Hills (Southern India) and their palaeoecological significance. *Geoderma* 117: 251-265.
- Chiapini, M. 2017. Gênese e química da matéria orgânica de horizontes sômbricos em solos subtropicais (Paraná, Brasil). ESALQ.USP. CPG em Solos e Nutrição de Plantas (Dissertação de Mestrado).
- Faivre, P. 1990. The sombric horizon: an outline of the clay-organic horizon. *Pédologie*, 15(3): 273-297. (in French).
- Garcia-Rodeja, E.; Nóvoa, J.C.; Pontevedra, X.; Martínez-Cortizas, A.; Peter, B. Aluminum fractionation of European volcanic soils by selective dissolution techniques. *Catena*. 2004; 56:155-83.
- IUSS Working Group WRB. 2014. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome.

- Kaizer, K.; Zech, W. Defects in estimation of aluminum in humus complexes of podzolic soils by pyrophosphate extraction. *Soil Sci.* 1996; 161:452-8.
- Kumada, K. 1987. Chemistry of soil organic matter. *Developments in Soil Science* 17. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, Elsevier Amsterdam, 241 p.
- Ladeira, F.S.B. 2010. Soils of the past: origin and identity. *Revista Brasileira de Ciência do Solo.* 34:1773-1786.
- Lunardi Neto, A. 2012. 178 p. Tese (Doutorado). Genesis of the dark subsurface horizons in Ultisols from Santa Catarina State and in Luvisol from the plains of Rio Grande do Sul. Lages, Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Agronomia.
- Miklós, A.A.W. 1999. Stone-lines and oxic horizons: biogenetic organizations – soil fauna. IAG 1999. Regional Conference on Geomorphology. Rio de Janeiro, Brasil, July 17-22.
- Santos, H.G. dos; Jacomine, P.K.T.; Anjos, L.H.C. dos; Oliveira, V.A. de; Lumberras, J.F.; Coelho, M.R.; Almeida, J.A. de; Cunha, T.J.F.; Oliveira, J.B. de. 2013. Brazilian System of Soil Classification. 3ed. Brasília, DF: EMBRAPA. 353 p. (in Portuguese).
- Schaefer, C.E.R.; Ker, J.C.; Gilkes, R.J.; Campos, J.C.; da Costa, L.M.; Saadi, A. 2002. Pedogenesis on the uplands of the Diamantina Plateau, Minas Gerais, Brazil: a chemical and micropedologic study. *Geoderma* 107: 243-269.
- Schaetzl, R.J. & Anderson, S. 2005. *Soils. Genesis and geomorphology.* Cambridge University Press, UK, 817p.
- Schwertmann, U. & Taylor, R.M. Iron oxides. In: Dixon, J.B. & Weed, S.B., eds. *Minerals in soil environments.* Madison, Soil Science Society of America, 1989. p. 379-438.
- Soil Survey Staff. 2014. *Keys to Soil Taxonomy.* United States Department of Agriculture, Natural Resource Conservation Service. 12 Edition. 360 p.
- Volkoff, B.; Cerri, C.C. 1987. Carbon isotopic fractionation in subtropical Brazilian grassland soils: comparison with tropical forest soils. *Plant Soil* 102: 27:31

Capítulo 11

Quantificação expedita de mosqueados e de plintita em perfis da XII RCC por meio de análise de imagens

João Herbet Moreira Viana
Adriana Monteiro da Costa
Lais Pinheiro Evangelista

QUANTIFICAÇÃO EXPEDITA DE MOSQUEADOS E DE PLINTITA EM PERFIS DA XII RCC POR MEIO DE ANÁLISE DE IMAGENS

Introdução

Conforme descrito no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, a classe dos Plintossolos foi estabelecida no final dos anos 70 com base nas análises e reflexões sobre a validade de sua conceituação como classe individualizada no sistema. O nome vem do grego “plinthus” significando tijolo, associado aos materiais argilosos de coloração variada que endurecem irreversivelmente quando secos ao ar. O grupamento tem como base a segregação localizada de ferro, que atua como o cimentante que promove o endurecimento irreversível, e como critério a quantidade e a localização da manifestação dos atributos que evidenciam a formação de plintita, conjugadas com o horizonte diagnóstico subsuperficial plíntico, concrecionário ou litoplíntico. Sua identificação exige a presença do horizonte diagnóstico dentro de 40 cm a partir da superfície ou dentro de 200 cm, quando precedidos de horizonte glei ou situados imediatamente abaixo do horizonte A ou E ou de outro que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante. Quando precedidos de horizontes ou camadas com mosqueados, estes deverão ocorrer em quantidade abundante (> 20% em volume) numa matriz de coloração avermelhada ou amarelada, com matiz 5Y ou matizes 7,5YR, 10YR ou 2,5Y, com cromas menor ou igual a 4. O horizonte plíntico exige a presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% (por volume) e espessura de pelo menos 15 cm, podendo apresentar matriz acinzentada ou esbranquiçada, com mosqueados abundantes de cores vermelha, vermelho-amarelada e vermelho-escura, ocorrendo também mosqueados com tonalidade amarelada.

Dois passos são fundamentais para a correta classificação dos Plintossolos: a identificação de plintitas ou de petroplintitas no horizonte diagnóstico e a sua quantificação. Ressalta-se que, embora os conceitos de plintita e de petroplintita estejam propostos de forma clara no sistema, ainda não há um procedimento laboratorial padronizado proposto para a sua quantificação em uma análise de rotina, o que torna esta identificação ainda passível de subjetividade. Da mesma forma, a quantificação no perfil, tanto das plintitas quanto dos mosqueados ou horizontes e camadas de coloração variegada, ainda é feita por um procedimento apenas visual e subjetivo, com base em comparação com diagramas como o da carta de Munsell.

Com objetivo de reduzir a subjetividade de forma a reduzir a incerteza associada à determinação visual e, padronizar a quantificação de mosqueados e plintitas, permitindo uma maior repetibilidade e acurácia nesta etapa, propõe-se aqui um procedimento semi-quantitativo por meio de análise de imagens. É proposto também um procedimento de quantificação em laboratório, com base nestes mesmos conceitos, a ser testado e validado.

Os procedimentos foram realizados em quatro perfis que apresentam essas feições, e fazem parte da XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos (RCC).

Os perfis selecionados foram os perfis RO-01, RO-11, RO-14 e RO-15. Estes perfis tiveram as seguintes

classificações propostas nas fases preliminares da RCC:

1) Plintossolo Argilúvico Distrófico típico (gleissólico?) (FTd gleissólico, RO-01), localizado em Porto Velho - RO.

2) Plintossolo Argilúvico Alítico gleissólico (FTal gleissólico, RO-11), localizado em Canutama - AM.

3) Latossolo Amarelo Distrófico plintossólico (petroplíntico?) (LAd plintossólico, RO-14), localizado em Pimenteiras do Oeste - RO.

4) Plintossolo Háplico Ácrico gleissólico petroplíntico húmico, endoconcrecionário (FXd gleissólico petroplíntico húmico, endoconcrecionário, RO-15), localizado em Pimenteiras do Oeste - RO.

Material e métodos

Foram utilizadas 4 imagens, uma de cada perfil, tomadas durante a descrição morfológica por meio de câmera digital (Figura 1)

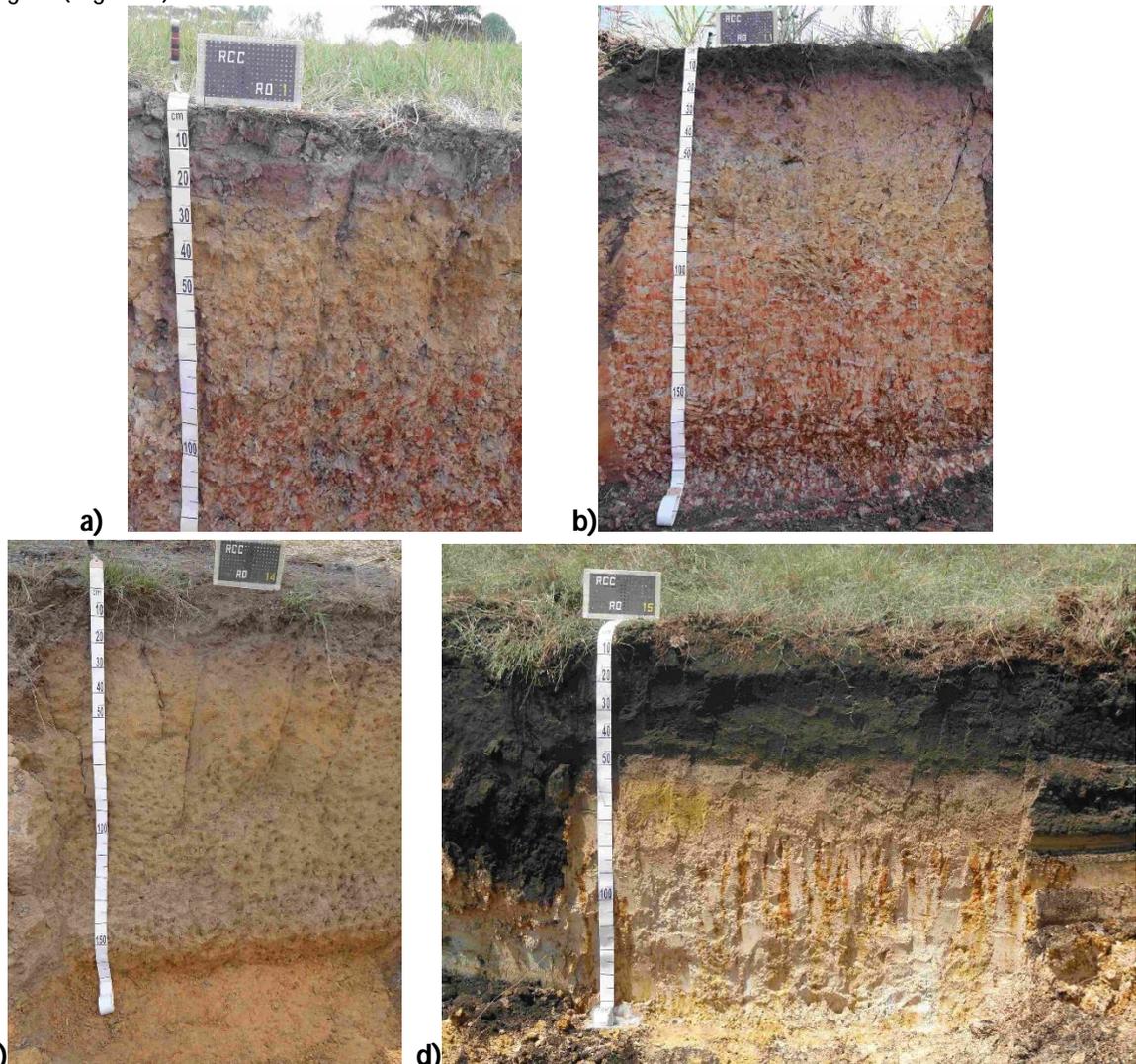


Figura 1 – Imagens originais dos três perfis utilizadas na quantificação. a) Perfil RO-01; b) Perfil RO-11; c) Perfil RO-14; d) Perfil RO-15.

Destas imagens, foram extraídos recortes correspondentes aos horizontes onde predominava a ocorrência dos mosqueados e/ou das plintitas, com base nas descrições morfológicas (Figuras 2 a 7).

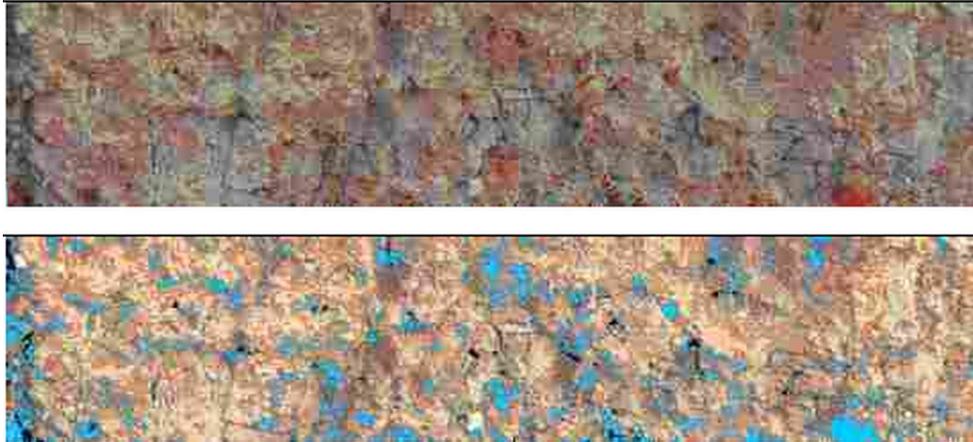


Figura 2 – Imagem do perfil RO-01 Btgf1 original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul.

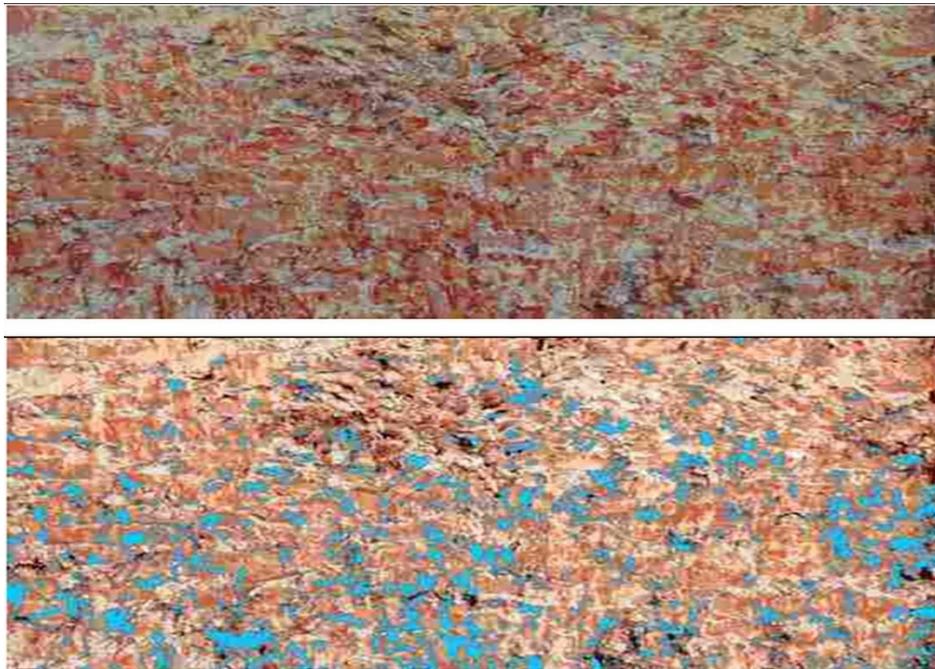


Figura 3 – Imagem do perfil RO-01 Btgf2 original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul.

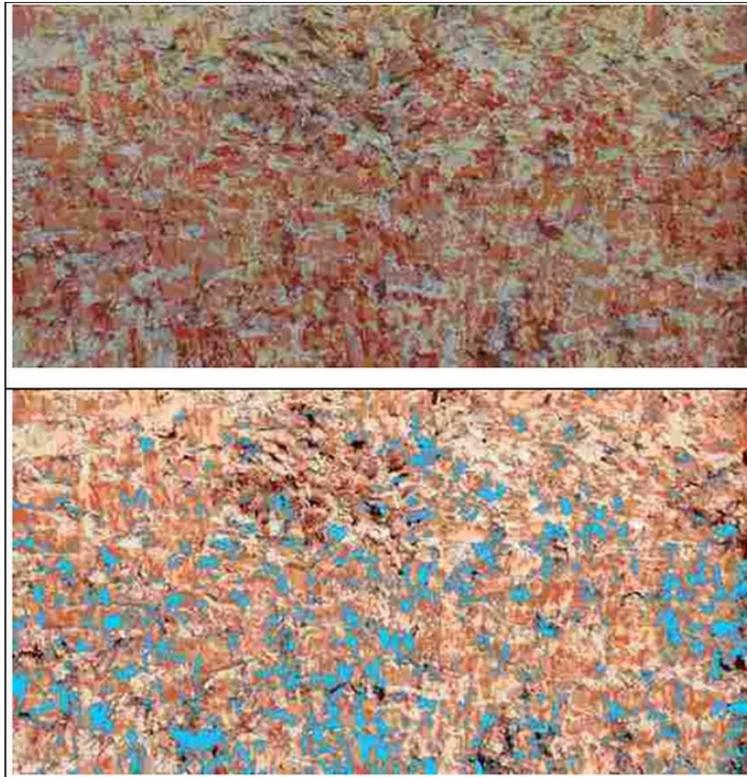


Figura 4 – Imagem do perfil RO-11 Btgf1 original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul.

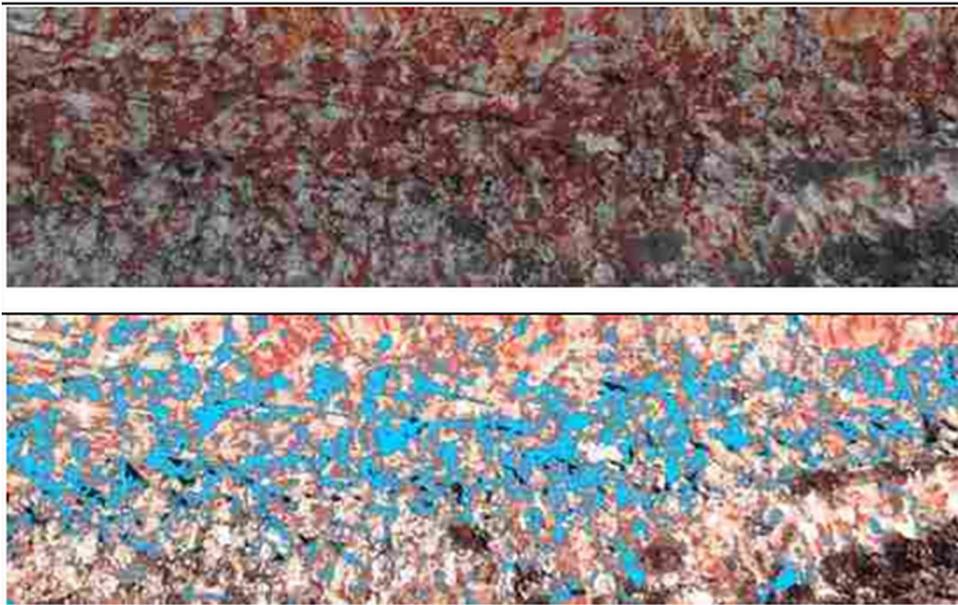


Figura 5 – Imagem do perfil RO-11 Btgf2 original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul.

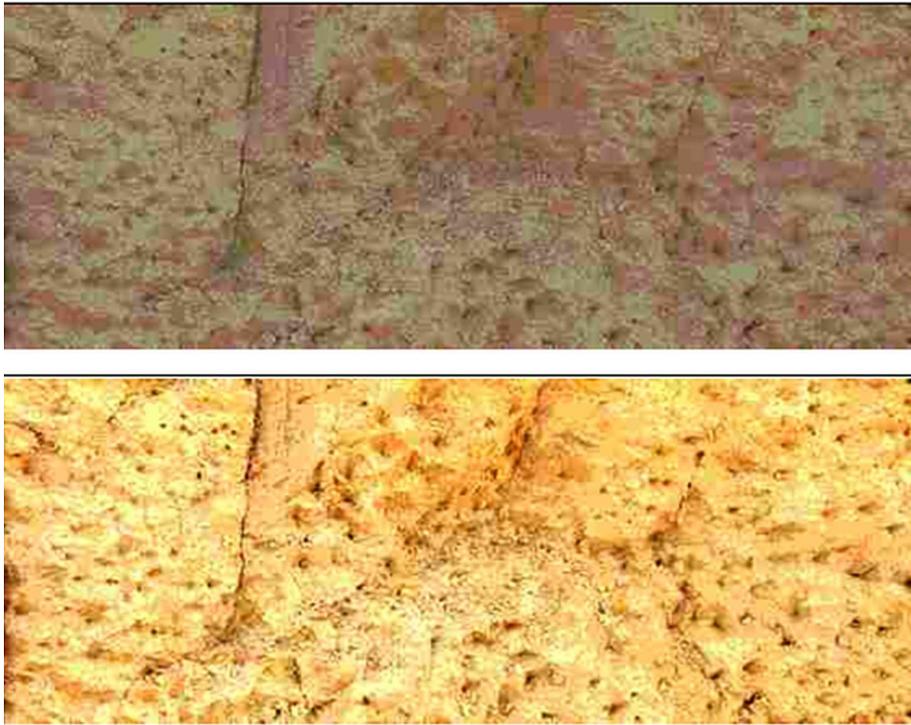


Figura 6 – Imagem do perfil RO-14 Bwgf1 original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul



Figura 7 – Imagem do perfil RO-14 B_{wgf2} original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul.



Figura 8 – Imagem do perfil RO-15 2Cgf1 original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul.



Figura 9 – Imagem do perfil RO-15 2Cgf2 original, acima, e tratada, abaixo, com as regiões quantificadas destacadas em azul.

A seguir, as imagens foram processadas, seguindo-se um procedimento desenvolvido para quantificação de regiões com características homogêneas e claramente discerníveis em imagens. Foi feita uma avaliação única do horizonte selecionado, como seria feito em uma análise visual, sem repetições.

Inicialmente foram aplicados tratamentos à imagem digital para redução de ruídos e realce de cores. As imagens foram processadas no programa ImageJ 1.50i (Abramoff et al., 2004; Schneider et al., 2012; Rasbane, 2014). Procederam-se a separação e a quantificação de zonas similares da imagem por meio de um algoritmo de classificação não supervisionada “k-means” no programa Hypercube (Pazak, 2015). A classificação foi interpretada por inspeção e comparação com a imagem original, tendo por base as cores visíveis, e os valores das áreas para cada região homogênea foram tabelados e computados (Tabela 1). Os dados das imagens classificadas foram editados em planilha eletrônica.

Para validação do resultado, propôs-se o protocolo descrito abaixo, para determinação quantitativa de plintitas, baseado nas definições descritas em Santos et al. (2013b).

- 1 - Saturar a amostra com água e secar em estufa a 105°C por 24 horas, por duas vezes.
 - 2 - Pesar o material seco na estufa, após esfriar em dessecador, e anotar o peso.
 - 3 - Destorroar manualmente e passar em peneira de 2 mm. Guardar o material que passar na peneira.
 - 4 - Pesar o material retido na peneira (e anotar o valor) e, após, colocar este material em peneira de 2 mm no topo do conjunto de peneiras do agitador de Yoder. Agitar em água por duas horas, na mesma frequência de oscilação usada para o teste de estabilidade de agregados.
 - 6 - Transferir o material retido na peneira para uma lata de alumínio de peso conhecido e secar em estufa por 24 horas.
 - 7 - Pesar e anotar o peso. Após este material deve ser colocado em placa de Petri. Separa-se manualmente o material que não seja plintita (agregados estáveis, cascalhos de quartzo ou outros não plínticos, etc.), se necessário deve-se utilizar uma lupa binocular.
 - 6 - A cor das plintitas separadas é tomada com o uso da carta de Munsell. As cores de plintita situam-se nos matizes de 10R a 7,5YR, com cromas altos.
 - 7 - O material separado que atende ao critério de cor é novamente pesado e o valor anotado.
 - 8 - O resultado é expresso em porcentagem em peso sobre a massa original da amostra original e convertido para porcentagem em volume usando-se o valor da densidade de solo, medida em anéis volumétricos.
- O protocolo acima descrito foi aplicado a amostras dos quatro perfis coletadas para as análises de rotina em triplicata, em anéis volumétricos de 100 cm³.
- Após este procedimento, os materiais separados foram novamente submersos em água em placas de Petri, e foi feita uma avaliação qualitativa da resistência à nova submersão e ao amassamento e/ou rolamento entre os dedos.

Resultados e discussão

Neste trabalho assumiu-se a isotropia horizontal, ou seja, que os resultados da quantificação de áreas na imagem são proporcionais aos volumes das feições medidas. Essa pressuposição necessita ser ainda validada com resultados adicionais de campo, sendo recomendado que imagens adicionais de cada perfil ou horizonte sejam feitas, procedendo-se à raspagem e tomada de imagens em sequência, de modo a se quantificar a variabilidade das feições e a validade da pressuposição de isotropia.

Os resultados da quantificação por imagem indicam que os valores mínimos necessários para se caracterizar os horizontes plínticos (15%) apenas foram atingidos nos horizontes RO-01 Btgf2 e RO-11 Btgf2 (Tabela 1). O perfil RO-01 apresentou uma área estimada de 11% no horizonte Btgf1 e de 21% no horizonte Btgf2, sendo suficiente para caracterizar o horizonte plíntico neste último, conforme os critérios atuais do SiBCS (Santos, et al, 2013b). No perfil RO-11, a área estimada foi de 13% no horizonte Btgf1 e de 30% no horizonte Btgf2, também suficiente para caracterizar o último horizonte como plíntico. No perfil RO-14 os horizontes Bwgf1 e Bwgf2 apresentaram, respectivamente, apenas 2 e 3% de plintitas, sendo, portanto, insuficientes para caracterizá-los como plínticos. Já o perfil RO-15 tem área estimada de 10% no horizonte 2Cgf1 e de 8% no horizonte 2Cgf2, também não sendo suficiente para caracterizá-los como plínticos.

Todos os perfis descritos atendem aos requisitos de espessura mínima (15 cm) e profundidade de ocorrência (dentro de 200 cm), assumindo-se neste último caso que existem horizontes subjacentes com cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante, conforme pode ser observado nas Tabela 1 e na Figura 10.

Tabela 1 – Resultados preliminares de quantificação de plintitas em imagens e em laboratório.

Perfil/Horizonte	Espessura do horizonte (cm)	Profundidade do horizonte (cm)	Porcentagem em área ¹ (%)	Porcentagem em volume ² (%)	Cor Munsell
RO-01_B _{tgf1}	23	54	11	36(9)	2,5YR 5/8 e 2,5YR 6/8
RO-01_B _{tgf2}	63	77	21	**	
RO-11_B _{tgf1}	67	85	13	9(6)	2,5YR 6/6 e 10YR 7/4
RO-11_B _{tgf2}	38	152	30	2(2)	10R 4/6
RO-14_B _{wgf1}	47	63	2	4(1)	10R 4/8
RO-14_B _{wgf2}	35	110	3	36(2)	10R 4/6 e 2,5YR 5/6
RO-15_2C _{gf1}	45	70	10	61(17)	7,5YR 5/8 e 10YR 7/4
RO-15_2C _{gf2}	35	115	8	**	

¹ Quantificação por análise de imagem, ²Quantificação por procedimento laboratorial

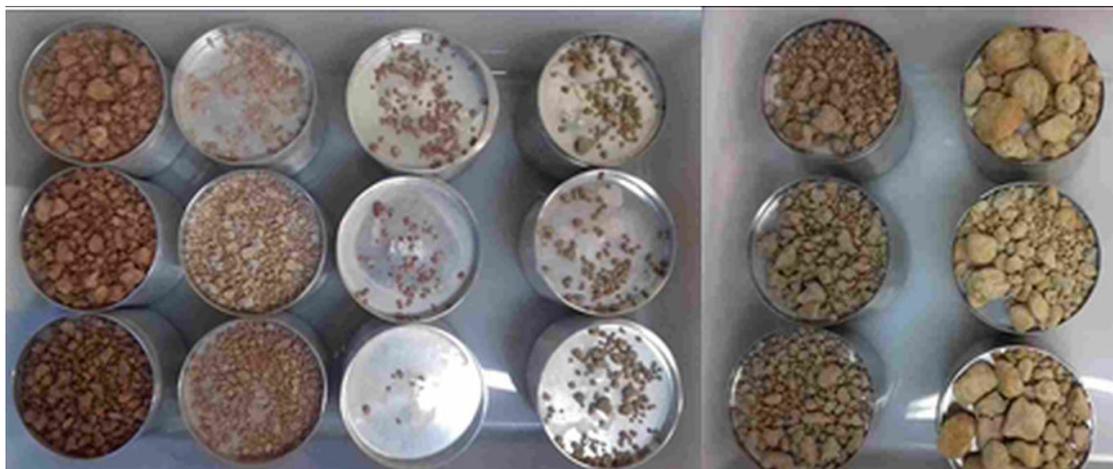


Figura 10 – Imagem das frações retidas na peneira de 2 mm após a agitação no equipamento de Yoder. Da esquerda para a direita, amostras RO-01 B_{tgf1}, RO-11 B_{tgf1}, RO-11 B_{tgf2}, RO-14 B_{wgf1}, RO-14 B_{wgf2} e RO-15 2C_{gf1}, com as três repetições de cima para baixo.

Assim, com base na análise das imagens os perfis RO-14 e RO-15, por apresentarem quantidade de plintita inferior ao mínimo necessário nos seus horizontes, não atendem aos critérios para seu enquadramento como Plintossolos. Já os perfis RO-01 e RO-11 têm pelo menos um horizonte que pode atender aos requisitos (RO-01 B_{tgf2} e RO-11 B_{tgf2}), já que a área estimada é superior aos 15% mínimos.

Na análise laboratorial foram tabulados os valores em % do volume e os valores de cor de Munsell para aferição com a cor exigida pelo SiBCS para plintitas (mais vermelho que 7,5 YR). A cor foi obtida do meio das concreções após raspagem. Não foram avaliados os horizontes RO-01 B_{tgf2} e RO-15 2C_{gf2} (Tabela 1).

Observa-se que horizontes que não apresentaram quantidade suficiente para serem classificados como plínticos pela análise de imagem (RO-01 B_{tgf1}, RO-14 B_{wgf2} e RO-15 2C_{gf1}), apresentaram abundante material retido na peneira em laboratório, podendo ser classificados como plínticos. O inverso ocorreu para o horizonte RO-11 B_{tgf2} que apresentou baixos valores de plintita.

Os materiais retidos nas peneiras após a agitação apresentam cores diferentes assim como diferentes resistências mecânicas à quebra manual. Os horizontes RO-01 Btgf1, RO-11 Btgf2, RO-14 Bwgf1 e RO-14 Bwgf2 apresentaram cores que atendem aos critérios, de 7,5 YR a 10R. Os horizontes RO-11 Btgf1 e RO-15 2Cgf1 apresentam uma mistura de materiais em que parte atende e outra parte não, com cores desde 2,5 YR até 10 YR. Estes materiais também apresentam consistência mais quebradiça. O material mais resistente é o do horizonte RO-14 Bwgf2, com dureza similar à de petroplintitas.

A correlação entre os procedimentos avaliados é baixa ($R^2=0,3288$) devido aos valores discrepantes entre os mesmos (Figura 11).

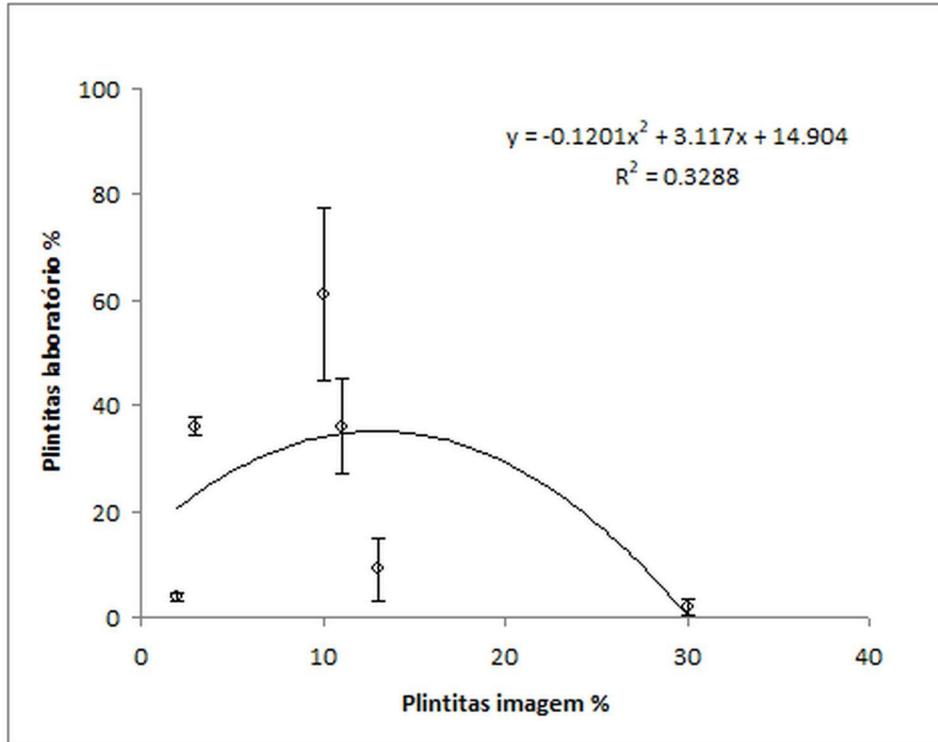


Figura 11 – Relação entre os resultados de quantificação por imagem e por laboratório, % em volume.

Possíveis razões para a discrepância podem estar ligadas ao tamanho das amostras, uma vez que as imagens medidas correspondem a áreas de vários decímetros quadrados, ao passo que as amostras do laboratório têm volume de cerca de 100 cm³. Assim, é possível que estas não tenham o volume mínimo representativo para a quantificação. Outra razão pode ser o não atendimento do pressuposto de isotropia horizontal na análise de imagens, o que pode ser contornado por meio de tomada de imagens sequenciais no perfil. Além disso, existe a questão que não é possível resolver exclusivamente por meio de imagem, seja por quantificação em programas, seja por avaliação visual do perfil, se o atributo medido corresponde efetivamente a plintita e/ou a petroplintita sensu strictu, ou esta quantificação está associada aos demais materiais, como os mosqueados, o que parece ocorrer nestas análises. Assim, o método de análise de imagens permite estabelecer uma quantidade "máxima" de plintita a ser atribuída ao horizonte, mas não o valor exato, que só pode ser estabelecido se o material do perfil for analisado manualmente ponto a ponto. Uma outra observação proveniente da análise visual do material do horizonte RO-15 2Cgf1 é que este apresenta parte do material endurecido de cor mais amarela (10YR 7/4) que o estabelecido para a conceituação de plintita.

A avaliação qualitativa feita nas amostras retiradas das peneiras, secas em estufa e novamente saturadas em placas de Petri, também indica a complexidade do comportamento das amostras, e o desafio de se desenvolver métodos adequados.

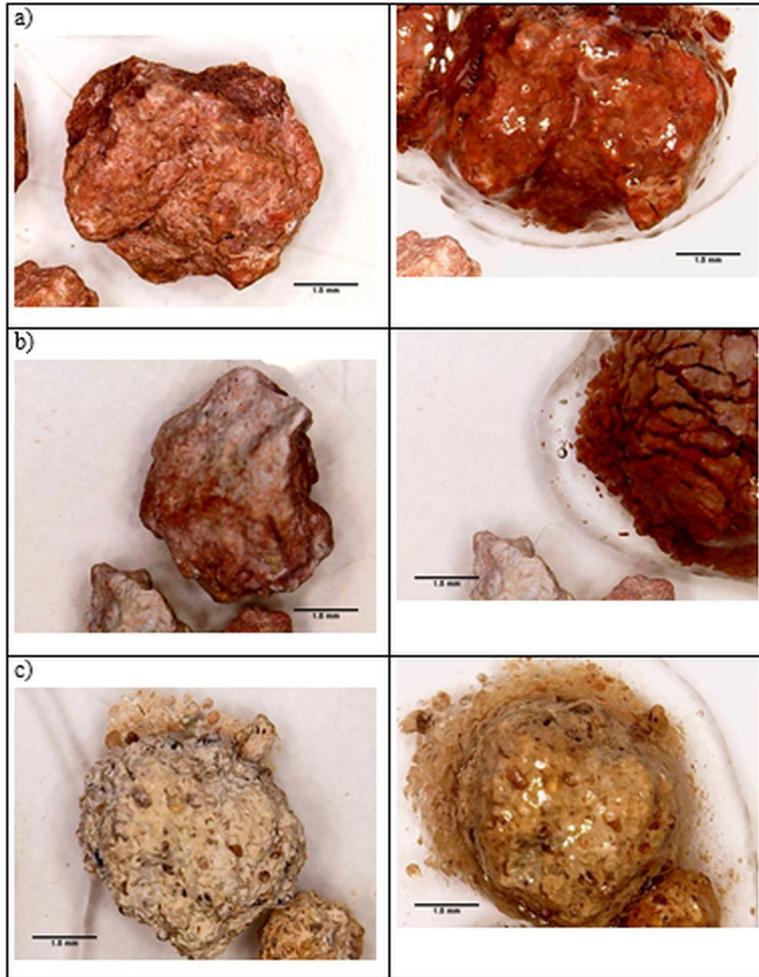


Figura 12 – Agregados do horizonte RO-01 Btgf1 antes e após saturação (a); Agregados do horizonte RO-01 Btgf2 antes e após saturação (b); Agregados do horizonte RO-15 2Cgf1 antes e após saturação (c).

Algumas amostras se desmancharam imediatamente após o contato com a água, ao passo que outras se mantiveram inteiras. A amostra do horizonte RO-01 Btgf1 permaneceu firme, mas friável sobre pressão moderada entre os dedos. Apenas uma parte das concreções se esborroou na água (Figura 12a). Já a amostra do horizonte RO-11 Btgf1 se esborroou espontaneamente em contato com a água, em comportamento similar ao “slaking” (Figura 12b). A amostra do horizonte RO-11 Btgf2 se comportou de forma similar à amostra do horizonte RO-01 Btgf1, porém a quantidade e o tamanho muito pequenos das concreções restringiram a avaliação. As amostras dos horizontes RO-14 Bwgf1 e RO-14 Bwgf2 apresentaram concreções duras o suficiente para serem classificadas como petroplintitas, não sendo possível quebrá-las com a mão após a nova saturação. A amostra do horizonte RO-15 2Cgf1 permaneceu friável após a saturação, mas se desmanchou completamente sobre pressão dos dedos, liberando material de textura arenosa, e alguns agregados se desmancharam em “slaking” (Figura 12c). Como proposta, visando atender ao padrão de classificação morfogenético, que associa a morfologia descrita a um processo pedogenético específico, sugere-se que o presente critério de definição dos Plintossolos, que exige 15% de plintita por volume, seja estendido para incluir

neste cômputo os mosqueados de coloração similar à plintita, cabendo, no entanto, a necessidade da verificação da presença da mesma nos mosqueados, pelo menos em alguns pontos no perfil. Esta identificação *in situ* consiste em identificar os corpos endurecidos e separáveis da massa de solo, conforme descrito no sistema, e o teste de esboroamento em água após das horas. Esta modificação simplifica o procedimento de quantificação visual ou automático, sem comprometer o critério morfogenético, assumindo-se que existe um processo contínuo em curso, e que a plintita é a última fase deste, mas que este processo já se expressa nos mosqueados. Esta proposta necessita ser avaliada e validada em um conjunto representativo de perfis, assim como o procedimento quantitativo padronizado proposto aqui para mensuração das plintitas.

Conclusões

Os resultados da quantificação pelo processo de análise de imagens de mosqueados e plintitas indicam que apenas os perfis RO-01 e RO-11 apresentam pelo menos um horizonte que pode ter quantidade suficiente para atender aos critérios necessários para se caracterizar o horizonte plíntico. Pela quantificação laboratorial apenas os perfis RO-01 e RO-14 apresentam horizontes que atendem a todos os critérios estabelecidos para horizonte plíntico. O perfil RO-15, embora atenda aos critérios de espessura, profundidade e estabilidade do material, não atende ao critério de cor, portanto não podendo ser caracterizado pelo Plintossolo pelos critérios atuais.

Os métodos propostos são simples, de execução padronizável, mas necessitam de validação com resultados de um maior número de perfis. Sugere-se que a quantificação do volume de plintita necessário para atender aos critérios do sistema possa incluir também os mosqueados de cor similar às plintitas identificadas no perfil.

Referências

- ABRAMOFF, M.D., MAGALHAES, P.J., RAM, S.J. "Image Processing with ImageJ". *Biophotonics International*, volume 11, issue 7, pp. 36-42, 2004.
- PAZAK, R. S. HyperCube Pictorial User's Guide. Disponível em: <http://www.erd.usace.army.mil/Portals/55/docs/CEERD-TV/HyperCube/HyperCube.pdf> Acesso em: 29/03/2015
- RASBAND, W.S., ImageJ, U. S. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, <http://imagej.nih.gov/ij/>, 1997-2014.
- SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C.; SHIMIZU, S.H. Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo. 6ª edição. Viçosa, SBCS. 2013. p. 100.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª. ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2013b. 353 p.il. color. ISBN 978-85-7035-198-2.
- SCHNEIDER, C.A., RASBAND, W.S., ELICEIRI, K.W. "NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis". *Nature Methods* 9, 671-675, 2012.

Capítulo 12

Aptidão agrícola dos solos da XII REUNIÃO Brasileira de Classificação e Correlação de Solos Rondônia

José Francisco Lumbreras
Virlei Álvaro de Oliveira
Amaury de Carvalho Filho
Ângelo Mansur Mendes
Paulo Emílio Ferreira da Motta

APTIDÃO AGRÍCOLA DOS SOLOS DA XII REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS - RONDÔNIA

Introdução

Localizado no bioma Amazônia, o estado de Rondônia possui área de 238.512,80 km². Nas últimas décadas, ele tem experimentado diversas transformações socioeconômicas, impulsionadas pela ampliação das infraestruturas viária, logística e energética, que viabilizaram o surgimento de polos de expansão da fronteira agrícola, importante atividade econômica regional.

O estado apresenta fortes contrastes naturais, que se refletem em grande variabilidade de solos, elemento base da produção agropecuária bem como das próprias condições de sustentabilidade ambiental. Nesse contexto, para assegurar o desenvolvimento da região dentro dos preceitos da sustentabilidade, estudos de avaliação do potencial de uso das terras são indispensáveis.

Este trabalho foi realizado em colaboração com o projeto SiBCS - Pesquisa e inovação para aprimoramento da taxonomia de solos brasileiros (Embrapa/SEG 02.14.01.008.00.00), e tem como objetivo avaliar a aptidão agrícola das terras nos locais dos perfis da RCC de Rondônia.

Material e métodos

Como etapa preliminar, indispensável à interpretação do potencial agrícola das terras, foram levantadas as informações disponíveis relativas a condições de clima e solo, principalmente, além de aspectos gerais da vegetação nativa, como subsídio à interpretação das relações ecológicas vigentes no meio natural.

Clima

O estado de Rondônia apresenta pouca variação espacial de temperatura média anual, entre 23,2 e 26,0 0C, entretanto, a precipitação pluvial anual varia consideravelmente, entre 1.340 mm e 2.340 mm, segundo Gama et al. (2015).

A região norte do estado se distingue por apresentar maiores volumes anuais de chuva e estação seca menos proeminente, de maio a setembro (FRANCA, 2015). Esse comportamento reflete no balanço hídrico onde a região com maior volume de chuva e o período seco menor (maio a setembro) proporciona um déficit hídrico anual superior a 100 mm, enquanto na região sudoeste do estado, que apresenta menor volume de chuva durante o ano e período seco mais longo, a deficiência hídrica situa-se entre 300 a 400 mm (GAMA et al. 2015).

Segundo a classificação climática de Köppen, Rondônia apresenta clima tropical chuvoso, tipos Am (período seco moderado) e Aw (período seco moderadamente elevado, acima de 3 meses). A classificação de Thornthwaite indica os seguintes tipos climáticos: B3 r A'a' (clima úmido com índice de umidade entre 60 a 80

e pequena ou nenhuma deficiência hídrica, megatérmico) na região norte do estado; B3 s A'a' (clima úmido com índice de umidade entre 60 a 80 e moderada deficiência hídrica, megatérmico) na região sul do estado; B2 r A'a' (clima úmido com índice de umidade entre 40 e 60 e moderada e pequena ou nenhuma deficiência hídrica, megatérmico) na região central-leste do estado; e B1s A'a' (clima úmido com índice de umidade entre 20 a 40 e moderada deficiência hídrica, megatérmico) na região centro-oeste do estado (BASTOS e DINIZ, 1984).

Solos

A descrição morfológica e as determinações analíticas dos perfis da RCC de Rondônia constituíram a base de informações para a interpretação das características dos solos. Durante as duas campanhas de campo realizadas para estudo dos referidos perfis, procurou-se também verificar as condições atuais de uso agrícola das terras nos diferentes ambientes regionais, como forma de aprimoramento, ajuste de critérios e validação da avaliação da aptidão agrícola em execução.

Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras

A avaliação da aptidão agrícola das áreas de abrangência dos 15 perfis de solos da XII RCC foi realizada conforme a metodologia adotada pela Embrapa, proposta inicialmente por Bennema et al. (1965) e aprimorada por Ramalho Filho et al. (1978) e Ramalho Filho e Beek (1995).

Além dos símbolos da classificação referente aos grupos, subgrupos e classes de aptidão, de acordo com os níveis de manejo adotados, foram utilizadas ainda convenções especiais para indicar possibilidades ou restrições para utilização de culturas específicas para terras com determinados tipos de problemas, como: (1) indicação de arroz de inundação para terras portadoras de severas restrições por deficiência de oxigênio; (2) indicação de culturas protetoras do solo para terras sujeitas a processos erosivos severos ou, ainda, (3) restrições a culturas de ciclo longo devido ao excesso de água ou pequena profundidade do solo.

Como base para interpretação das condições das terras para uso agrícola, foram utilizadas as informações constantes nas descrições e dados analíticos dos 15 perfis de solos, avaliadas em conjunto com as características dos domínios climáticos, além de informações gerais do ambiente obtidas no campo. Conforme preconizado pela metodologia descrita acima (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995), para cada solo, foram atribuídos graus de limitação (Nulo; Ligeiro; Moderado; Forte; Muito Forte; Extremamente Forte e intermediários), referentes às cinco qualidades básicas, considerando-se tanto as características da terra em condição natural, como também a viabilidade de melhoramento das condições agrícolas, de acordo com as possibilidades previstas para os níveis de manejo B e C. Em seguida, os graus de limitação atribuídos a cada componente foram confrontados com as regras estabelecidas no quadro-guia, referente às condições de clima tropical úmido (Tabela 1), e assim obtida a classificação da aptidão agrícola. Tendo em vista a alta aplicação de tecnologia nos cultivos florestais atualmente, adicionalmente foi realizada a avaliação da aptidão agrícola para silvicultura no nível de manejo C, conforme critérios mostrados na Tabela 2.

Tabela 1. Quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras para a região de clima tropical úmido (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995), adaptado para silvicultura por Motta et al. (2015).

Aptidão Agrícola			Graus de Limitação das Condições Agrícolas das Terras para os Níveis de Manejo A, B e C															Tipo de Utilização Indicado
Grupo	Sub-grupo	Classe	Deficiência de Fertilidade			Deficiência de Água			Excesso de Água			Suscetibilidade à Erosão			Impedimentos à Mecanização			
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	1ABC	Boa	N/L	<u>N/L1</u>	<u>N2</u>	L/M	L/M	L/M	L	<u>L1</u>	<u>N/L1</u>	L/M	<u>N/L1</u>	<u>N2</u>	M	L	N	Lavouras
2	2abc	Regular	L/M	<u>L1</u>	<u>L2</u>	M	M	M	M	<u>L/M1</u>	<u>L2</u>	M	<u>L/M1</u>	<u>N/L2</u>	M/F	M	L	
3	3(abc)	Restrita	M/F	<u>M1</u>	<u>L/M2</u>	M/F	M/F	M/F	M/F	<u>M1</u>	<u>L/M2</u>	F*	<u>M1</u>	<u>L2</u>	F	M/F	M	
4	4P	Boa		<u>M1</u>			M			<u>F1</u>			<u>M/F1</u>			M/F		Pastagem Plantada
	4p	Regular		<u>M/F1</u>			M/F			<u>F1</u>			<u>F1</u>		F			
	4(p)	Restrita		<u>F1</u>			F			<u>F1</u>			<u>MF</u>		F			
5	5S	Boa		<u>M/F1</u>	<u>N/L2</u>		M	L		<u>L1</u>	<u>N2</u>		<u>F1</u>	<u>L2</u>	M/F	L		Silvicultura e/ou Pastagem Natural
	5s	Regular		<u>F1</u>	<u>L2</u>		M/F	M		<u>L1</u>	<u>N/L2</u>		<u>F1</u>	<u>L/M2</u>	F	L/M		
	5(s)	Restrita		<u>MF</u>	<u>M2</u>		F	M/F		<u>L/M1</u>	<u>L2</u>		<u>F/MF1</u>	<u>M2</u>	F	M/F		
6	6	Sem Aptidão Agrícola																Preservação da Flora e da Fauna

Notas: - Os algarismos sublinhados correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.

- A ausência de algarismo sublinhado acompanhando a letra representativa do grau de limitação indica não haver possibilidade de melhoramento naquele nível de manejo.

* No caso de grau forte por suscetibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior do que ligeiro a moderado para a classe restrita - 3 (a).

- Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água, podem ser indicadas para arroz de inundação.

- Grau de Limitação: N - Nulo

L - Ligeiro

M - Moderado

F - Forte

MF - Muito forte

/ - Intermediário

O procedimento de conversão dos graus de limitação em classes de aptidão agrícola, e por conseguinte a determinação dos grupos e subgrupos, foi realizado de forma automática, com o uso de planilhas do Microsoft Excel®, equivalentes aos referidos quadros-guia (CARVALHO FILHO et al., 2015), o que possibilitou maior rapidez e facilitou a comparação e uniformização de resultados. Foram procedidos alguns ajustes e adaptações do método, como a consideração da profundidade efetiva dos solos como critério para avaliação das possibilidades de uso da terra com silvicultura e espécies arbóreas, assim como avaliação e indicação de espécies adaptadas a condições específicas, como aquelas tolerantes à restrição de drenagem interna ou protetoras do solo contra processos erosivos.

Além da classificação da aptidão agrícola indicada por simbologia própria, que tem como propósito identificar o uso mais intensivo tecnicamente recomendável de uma determinada gleba de terra (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995), os resultados da avaliação contemplam condições específicas relativas a diferentes tipos de uso e níveis tecnológicos (lavouras nos níveis de manejo A, B ou C, silvicultura nos níveis de manejo B e C, pastagem plantada no nível de manejo B e pastagem nativa no nível A), que permitem estimativas mais abrangentes quanto às possibilidades de uso das terras.

Preconiza-se que práticas de manejo e de conservação de solos serão adotadas, tais como plantio direto, sistemas agroflorestais e silvipastoris, assim como práticas para minimizar os processos erosivos e a degradação dos solos. Não se considera, para fins de melhoramento, práticas de irrigação e práticas de drenagem complexas fora das possibilidades de agricultores individualmente.

Resultados e discussão

Classificação da aptidão agrícola

A avaliação da aptidão agrícola e os principais fatores limitantes dos solos da XII RCC são mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Fatores limitantes e aptidão agrícola dos solos da XII RCC.

Perfil	Classe de solo	Fatores Limitantes						Aptidão Agrícola					
		Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura	Pastagem		
		A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
Solos profundos, bem e/ou acentuadamente drenados, relevo plano													
RO-09	Latossolo Amarelo Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	f	f	f,m	f	f	f	f	1(b)C	5S	5S	4P	5n
RO-05	Latossolo Vermelho-Amarelo Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulinitico-oxidico, mesoférrico, fase cerradão equatorial subperenifólio, relevo plano.	f	f	f,m	f	f	f	f	1(b)C	5S	5S	4P	5N
RO-08	Argissolo Vermelho Eutrófico abruptico petroplintico (latossólico?) antrópico, textura média/argilosa, endoconcrecionário, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano [Latossolo Vermelho Eutrófico (abruptico?) petroplintico antrópico].			e					1ABC	5S	5S	4P	5N
Solos profundos, bem e/ou acentuadamente drenados, relevo regional suave ondulado e plano													
RO-10	Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.	f	f,e	f,e,m	f	f	f	f	2(b)c	5S	5S	4P	5n
RO-12	Latossolo Amarelo Distrófico típico (sômbrico?), textura muito argilosa, A moderado, mesoálico, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.	f	f,e	f,e,m	f	f	f	f	2(b)c	5S	5S	4P	5N
Solos profundos, bem drenados, eutróficos, relevo regional suave ondulado e ondulado													
RO-02	Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.	e	e,m	e,m	e	e,m	e	e	2ab(c)**	5S	5s	4P	5N
RO-06	Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico luvisólico, textura média/argilosa, A moderado, caulinitico, Tb, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.	e	e,m	e,m	e	e,m	e	e	2ab(c)**	5S	5s	4P	5N
RO-03	Nitossolo Vermelho Eutrófico típico, textura argilosa, A moderado, caulinitico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.	e	e,m	e,m	e	e,m	e	e	1Ab(c)**	5S	5s	4P	5N
Solos profundos, moderadamente a imperfeitamente drenados, álicos, relevo plano													
RO-14	Latossolo Amarelo Distrófico plintossólico (petroplintico?), textura argilosa (média/argilosa/média cascalhenta), A moderado, endoconcrecionário, álico, caulinitico hipoférrico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano com murundus, substrato sedimentos colúvio-aluvionares.	f,o	f,o,m	f,o,m	o	o	f,o	f,o	3(bc)*	I	I	4P*	5n*

Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, h - deficiência de água, e - suscetibilidade à erosão, m - impedimentos à mecanização, p - exígua profundidade do solo. Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.

Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional.

** Terras aptas para culturas protetoras do solo contra processos erosivos. *** Terras aptas para arroz de inundação, inapta para lavouras sensíveis ao excesso de umidade.

" Terras aptas para culturas de ciclo curto e não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exigua profundidade do solo.

Perfil	Classe de solo	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola							
		Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras			Silvicultura		Pastagem		
		A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N			
Solos pouco profundos, moderada e/ou imperfeitamente drenados, relevo regional plano e suave ondulado																
RO-04	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupto saprolítico petroplíntico (gleissólico, cambissólico), textura média/argilosa cascalhenta, A moderado, epiconcrecionário, mesoalítico, caulinitico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subcaducifólia, relevo plano.	f,o,h,p	f,o,h,p	o,p	o,p	o,p	o,h	o,h	3(ab)**	I	I	4p*	5n*			
RO-13	Cambissolo Háptico Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirredóxico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, epidistrófico, (epialítico?), endolítico, mesoférrico, fase cerrado equatorial caducifólio, relevo plano.	f,o,h,p	f,o,h,p	o,p	o,p	o,p	o,h	o,h	3(ab)**	I	I	4p*	5n*			
Solos profundos, imperfeitamente drenados, álicos, relevo plano																
RO-01	Plintossolo Argilúvico Distrófico típico (gleissólico?), textura média/argilosa, A moderado, álico, endoalítico, caulinitico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia (higrófila de várzea?), relevo plano.	f, o	f,o,m	o	o	o	f,o	f,o	3(b)*	I	I	4p*	5n*			
RO-07	Planossolo Háptico Distrófico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, endoálico, Tb, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano (Gleissolo Háptico Tb Distrófico planossólico).	f,o,h	f,o,h	o	o	o	o,h	o,h	3(ab)*	I	I	4p*	5n*			
Solos localizados em áreas inundáveis, mal drenados, relevo plano (subcôncavo)																
RO-11	Plintossolo Argilúvico Alítico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, epialítico, Tb, hipoférrico, fase campo equatorial higrófilo de várzea, relevo plano.	f,o	f,o,m	f,o,m	o	o	f,o,m	f,o	2c***	I	I	4p*	5n*			
RO-15	Plintossolo Háptico Ácrico gleissólico petroplíntico húmico, textura média, endoconcrecionário, gibbsítico-oxidico, Tb, hipoférrico, fase campo equatorial hidrófilo de várzea, relevo plano.	f, o	f,o	o	o	o	f,o,m	f,o	I	I	I	4p*	5n*			

Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, h - deficiência de água, e - suscetibilidade à erosão, m - impedimentos à mecanização, p - exígua profundidade do solo.

Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.

Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional.

** Terras aptas para culturas protetoras do solo contra processos erosivos. *** Terras aptas para arroz de inundação, inapta para lavouras sensíveis ao excesso de umidade.

" Terras aptas para culturas de ciclo curto e não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exígua profundidade do solo.

Limitações ao uso e o potencial agrícola dos solos

A seguir são descritas as características relevantes dos solos da RCC, segundo a sua classificação taxonômica, suas potencialidades e limitações ao uso agrícola.

Latossolos Amarelos, Vermelhos e Vermelho-Amarelos

Solos profundos, muito porosos, permeáveis, bem e acentuadamente drenados, esses solos apresentam boas condições físicas para o desenvolvimento radicular das culturas, em geral com baixa suscetibilidade à erosão e condições favoráveis às atividades motomecanizadas. As principais restrições ao uso agrícola referem-se ao baixo nível de fertilidade natural na maioria dos casos. Constituem exceção o perfil RO-14, que apresenta restrição de drenagem interna, e o perfil RO-02, que é um solo eutrófico, intermediário para Argissolo, portanto não limitado pela condição química de forma muito determinante. Embora sejam solos bastante estáveis, o trânsito de máquinas pesadas e o manejo inadequado podem levá-los à degradação. Têm ampla ocorrência no estado, sendo muito utilizados para a produção agrícola tecnificada nas chapadas de Vilhena (RO-05), nas regiões de Cerejeiras (RO-08), Chupinguaia e Machadinho d'Oeste (RO-09).

Compreendem os seguintes solos:

RO-02 - Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

Situam-se em área com predomínio de relevo suave ondulado e ondulado com rampas curtas e declives variados, alcançando 6 a 15% em alguns locais, configurando áreas descontínuas e pouco extensas, dificultando sua mecanização de forma intensiva. Apresentam incremento de argila em subsuperfície (gradiente textural de 1,6) que, somadas às condições de relevo, os tornam suscetíveis a processos erosivos.

Devido a restrições para a motomecanização, foram considerados de aptidão regular para silvicultura no nível de manejo C (Tabela 3).

Tabela 3 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-02.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura	Pastagem		
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-02	e	e,m	e,m	e	e,m	e	e	2ab(c)**	5S	5s	4P	5N
Fatores limitantes: e - suscetibilidade à erosão, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Convenções adicionais: ** Terras aptas para culturas protetoras do solo contra processos erosivos.												
Legenda												
Aptidão REGULAR para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo, protetoras do solo contra processos erosivos, nos níveis de manejo A e B, RESTRITA no nível C; BOA para silvicultura no nível B e REGULAR no C; BOA para pastagem plantada e natural.												

RO-05 – Latossolo Vermelho-Amarelo Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulinitico-oxidico, mesoférrico, fase cerradão equatorial subperenifólio, relevo plano.

Situados em área de chapada, com altitude de cerca de 600 m e relevo plano, apresentam clima mais ameno do que os demais perfis da RCC, o que se reflete em menor evapotranspiração e deficiência hídrica para as culturas de verão. As principais limitações ao uso agrícola são a baixa fertilidade natural e as restrições para a motomecanização no período chuvoso devido à textura muito argilosa desde a superfície. A presença de poucos mosqueados a partir de 134 cm (horizonte Bw4) indica que há maior permanência de água em subsuperfície,

supostamente pela proximidade da rede de drenagem, mas não se constitui limitação relevante para a exploração de culturas permanentes e/ou espécies florestais, podendo até ser benéfico no período de estiagem.

Devido à ausência de alumínio trocável e soma de bases com valores de 1,4 a 3,2 cmolc kg⁻¹ nos primeiros 40 cm do solo, em razão do aporte de corretivos e fertilizantes, foram considerados de aptidão boa para pastagem natural (Tabela 4). Em condições naturais, a fertilidade destes solos é mais restrita e a avaliação da aptidão é piorada, passando para regular para pastagem natural (5n). Este é o caso do perfil 13 (número de campo 31) e da amostra extra 1 (número de campo Extra 21) situados proximamente, que apresentam alumínio trocável de 1,0 a 3,1 cmolc kg⁻¹ e soma de bases com valores de 0,2 a 0,8 cmolc kg⁻¹ no horizonte A (Santos et al., no prelo).

Tabela 4 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-05

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura	Pastagem		
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-05	f	f	f,m	f	f	f	f	1(b)C	5S	5S	4P	5N
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Legenda												
Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível de manejo B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e natural.												

RO-09 – Latossolo Amarelo Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, caulinitico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

Situam-se em área de platôs baixos, com altitude de cerca de 150 m e relevo plano. As principais limitações ao uso agrícola são a baixa fertilidade natural e as restrições para a motomecanização quando o solo está mais úmido, em função dos teores muito elevados de argila desde a superfície (com 840 a 920 g kg⁻¹ de argila ao longo do perfil).

Estes solos são muito porosos e permeáveis em condições naturais, no entanto, devido ao elevado conteúdo de argila, são suscetíveis a compactação pelo uso de implementos agrícolas e trânsito de máquinas (Tabela 5).

Tabela 5 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-09.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura	Pastagem		
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-09	f	f	f,m	f	f	f	f	1(b)C	5S	5S	4P	5n
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Legenda												
Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e REGULAR para pastagem natural.												

RO-10 – Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulinitico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano.

Situam-se em posição de topo de pequenas dimensões, que contrasta com o relevo regional suave ondulado e plano, com altitude de cerca de 150 m. Na avaliação da aptidão agrícola foi considerado o relevo regional, com o predomínio do suave ondulado com rampas relativamente curtas. As principais limitações ao uso agrícola

são a baixa fertilidade natural e as restrições para a motomecanização no período chuvoso devido à textura muito argilosa desde a superfície e ao relevo. São suscetíveis a compactação pelo uso de implementos agrícolas e trânsito de máquinas, que podem provocar o escoamento da água e a atuação dos processos erosivos (Tabela 6).

Tabela 6 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-10.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras		Silvicultura		Pastagem
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-10	f	f,e	f,e,m	f	f	f	f	2(b)c	5S	5S	4P	5n
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, e - suscetibilidade à erosão, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Legenda												
Aptidão REGULAR para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e REGULAR para pastagem natural.												

RO-12 – Latossolo Amarelo Distrófico típico (sômbrico?), textura muito argilosa, A moderado, mesoálico, caulinitico, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

Assemelham-se ao RO-10 em termos de potencialidades e limitações. Situam-se em posição de terço médio a superior de encosta, em relevo suave ondulado e com altitude de cerca de 130 m a 140 m. As principais limitações ao uso agrícola são a baixa fertilidade natural e as restrições para a motomecanização no período chuvoso devido à textura muito argilosa desde a superfície e ao relevo. São suscetíveis a compactação pelo uso de implementos agrícolas e trânsito de máquinas, que podem provocar o escoamento da água e a atuação dos processos erosivos (Tabela 7).

Da mesma forma que o perfil RO-05, foram considerados de aptidão boa para pastagem natural (Tabela 6), devido ao baixo conteúdo de alumínio trocável e à soma de bases com valores de 1,6 a 6,6 cmolc kg⁻¹ nos primeiros 30 cm do solo, em razão do aporte de corretivos e fertilizantes. Em condições naturais, a fertilidade destes solos é mais restrita e a avaliação da aptidão é piorada, passando para regular para pastagem natural (5n), como é o caso do perfil RO-10 situado próximo.

Tabela 7 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-12.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras		Silvicultura		Pastagem
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-12	f	f,e	f,e,m	f	f	f	f	2(b)c	5S	5S	4P	5N
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, e - suscetibilidade à erosão, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Legenda												
Aptidão REGULAR para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e natural.												

RO-14 - Latossolo Amarelo Distrófico plintossólico (petroplintico?), textura argilosa (média/argilosa/média cascalhenta), A moderado, endoconcrecionário, álico, caulinitico hipoférrico, fase campo cerrado equatorial, relevo plano com murundus, substrato sedimentos colúvio-aluvionares.

Encontram-se em área de terraço holocênico do rio Guaporé, com altitude de cerca de 180 m e relevo plano.

São moderada a imperfeitamente drenados e apresentam lençol freático na época chuvosa. Ultimamente vêm sendo drenados para a retirada do excesso de umidade, com drenos de 150 cm a 250 cm de profundidade, para a utilização com pastagens. As principais limitações ao uso agrícola são a baixa fertilidade natural, a deficiência de oxigênio em subsuperfície e as restrições para a motomecanização no período chuvoso.

Devido à restrição de drenagem, são indicados, nos níveis de manejo B e C, para culturas de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, assim como considerados inaptos para lavouras de ciclo longo e para silvicultura (Tabela 8). Também as gramíneas e leguminosas forrageiras devem ser adaptadas às condições de restrição de drenagem no período das chuvas, o que pode vir a ser uma vantagem destas áreas, pois permitem dispor de pastagens em razoável estado no período de estiagem da região.

Tabela 8 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-14.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura		Pastagem	
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-14	f,o	f,o,m	f,o,m	o	o	f,o	f,o	3(bc)*	I	I	4P*	5n*
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.												
Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional.												
Legenda												
Aptidão REGULAR para lavouras tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional, nos níveis de manejo B e C, INAPTA no nível A; INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e REGULAR para pastagem natural.												

Argissolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos

Estes solos apresentam-se bastante distintos entre si em termos de condições físicas e químicas. Em geral ocorrem em áreas de relevo suave ondulado e ondulado, são profundos, bem e/ou acentuadamente drenados e apresentam média disponibilidade de nutrientes para as culturas. Constitui exceção o perfil RO-04, que apresenta restrição de drenagem interna e baixa fertilidade - distróficos e contém elevados conteúdos de alumínio em subsuperfície.

O gradiente textural elevado, comum em solos com horizonte B textural, propicia a redução da infiltração e acentua o deflúvio superficial, contribuindo para sua maior suscetibilidade à erosão e ao risco de degradação, em especial nos locais de relevo mais declivoso. Tal fato é mais acentuado onde ocorre compactação da parte superficial do solo provocada por pisoteio do gado e trânsito de máquinas.

Têm ampla ocorrência no estado de Rondônia, assim como os Latossolos, e são muito utilizados para a pecuária de corte e, secundariamente, para a produção agrícola. Os perfis RO-04 e RO-08 representam solos pouco frequentes no estado.

Compreendem os seguintes solos:

RO-04 - Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico abrupto saprolítico petroplíntico (gleissólico, cambissólico), textura média/argilosa cascalhenta, A moderado, epiconcrecionário, mesoalítico, caulinitico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subcaducifólia, relevo plano.

Situam-se nas proximidades de Rolim de Moura e Pimenta Bueno, e estão relacionados com litologias da Formação Pimenta Bueno (IBGE, 2006a; CPRM, 2007; QUADROS, 2007). São de ocorrência localizada no estado, assim como o perfil RO-13. Estes solos apresentam lençol freático no período das chuvas, em geral

situado abaixo do saprolito de folhelhos, localizado entre 75 cm e 107 cm de profundidade, que funciona como uma camada barreira, limitando a passagem da água e o desenvolvimento de raízes. O baixo teor de argila no horizonte A, com cerca de 160 g kg⁻¹ de argila, a presença de horizonte muito cascalhento a seguir, assim como a presença de uma camada barreira a 75 cm de profundidade, condicionam uma restrita capacidade de água disponível, que faz com que estes solos sequem com certa rapidez por ocasião de redução das precipitações pluviométricas.

Esses solos são de difícil manejo, pois apresentam deficiência de oxigênio por ocasião de chuvas intensas, e na falta delas estão sujeitos a deficiência de água para as plantas. Por estas limitações, somadas aos elevados conteúdos de alumínio em subsuperfície, são considerados de aptidão restrita para culturas de ciclo curto, adaptadas à restrição de drenagem interna nos níveis de manejo A e B. São inaptos para culturas de ciclo longo, assim como para o nível C e para silvicultura (Tabela 9).

Tabela 9 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-04.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras		Silvicultura		Pastagem
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-04	f,o,h,p	f,o,h,p	o,p	o,p	o,p	o,h	o,h	3(ab)**	I	I	4p*	5n*
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, h - deficiência de água, p - exígua profundidade do solo.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.												
Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional.												
" Terras aptas para culturas de ciclo curto e não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exígua profundidade do solo.												
Legenda												
Aptidão RESTRITA para lavouras especiais de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exígua profundidade do solo, nos níveis de manejo A e B, INAPTA no nível C. INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.												

RO-06 – Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico luvisólico, textura média/argilosa, A moderado, caulínítico, Tb, mesoférrico, fase floresta equatorial subperenifolia, relevo suave ondulado.

Ocorrem na região de Colorado do Oeste e Corumbiara, em geral em relevo suave ondulado e ondulado, com vertentes curtas e densidade de drenagem moderada a alta e altitude de cerca de 400 m. Apresentam moderada a elevada reserva de nutrientes e elevado incremento de argila em subsuperfície. As limitações referem-se à suscetibilidade à erosão e a impedimentos à motomecanização.

São considerados de aptidão regular para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo, protetoras do solo contra processos erosivos, e restrita para o nível de manejo C, boa para silvicultura no nível de manejo B e regular no nível C, e boa para pastagem plantada e natural (Tabela 10). À semelhança de lavouras, deve-se optar por gramíneas e leguminosas forrageiras protetoras do solo contra processos erosivos.

Tabela 10 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-06.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura		Pastagem	
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-06	e	e,m	e,m	e	e,m	e	e	2ab(c)**	5S	5s	4P	5N
Fatores limitantes: e - suscetibilidade à erosão, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Convenções adicionais: ** Terras aptas para culturas protetoras do solo contra processos erosivos.												
Legenda												
Aptidão REGULAR para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo, protetoras do solo contra processos erosivos, nos níveis de manejo A e B, RESTRITA no nível C; BOA para silvicultura no nível B e REGULAR no C; BOA para pastagem plantada e natural.												

RO-08 – ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abrupto petroplíntico (latossólico?) antrópico, textura média/argilosa, endoconcrecionário, caulínico, mesoférico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano [Latosolo Vermelho Eutrófico (abrupto?) petroplíntico antrópico].

As características destes solos evidenciam influência antrópica muito antiga. Popularmente denominados Terra Preta de Índio, ocorrem em poucos locais no estado de Rondônia e abrangem áreas restritas, em geral inferiores a 3 hectares. O perfil RO-08 apresenta características físicas e estruturais similares aos Latossolos, diferenciando-se destes por apresentar horizonte A antrópico e acentuado incremento de argila em subsuperfície (mudança textural abrupta).

Apresentam fertilidade muito elevada, em especial nos horizontes superficiais (construída pela atividade antrópica), excelentes características físicas e relevo plano. Possuem apenas ligeira limitação por suscetibilidade à erosão devido à presença de acentuado incremento de argila em subsuperfície. Apresentam elevado conteúdo de cascalho lateríticos a partir de 143 cm de profundidade, que podem afetar o desenvolvimento de raízes de espécies arbóreas, tais como seringueiras e castanheiras. Foram avaliados na classe boa para lavouras nos 3 sistemas de manejo, portanto sem fatores limitantes relevantes para uso com lavouras, silvicultura e pastagens (Tabela 11).

Tabela 11 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-08.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura		Pastagem	
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-08			e					1ABC	5S	5S	4P	5N
Fatores limitantes: e - suscetibilidade à erosão.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Legenda												
Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo nos níveis de manejo A, B e C; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e natural.												

Nitossolos Vermelhos

São pouco frequentes e, em geral, estão situados entre Alta Floresta do Oeste e Corumbiara, em locais de relevo suave ondulado e ondulado. Estão entre os solos mais férteis do estado. No entanto, a textura argilosa, a estrutura e a argila de moderada atividade conferem a esses solos características físicas que dificultam o seu manejo, em especial com relação à consistência: quando secos, são muito duros e fendilham; quando úmidos, são muito plásticos e pegajosos, de tal forma que é estreita a faixa de umidade ótima para as atividades de

manejo do solo.

Quando situados em áreas de relevo declivoso, apresentam elevada suscetibilidade à erosão; e por serem relativamente mais utilizados, devido a sua alta fertilidade natural, em geral apresentam risco de degradação. Quando situados em áreas de relevo suave, em que pesem as restrições nos atributos físicos e a necessária adoção de práticas de controle dos processos erosivos, apresentam elevada potencialidade ao uso agrícola.

Compreendem o seguinte solo:

RO-03 - Nitossolo Vermelho Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, caulínítico, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo suave ondulado.

Foi avaliado como bom para lavouras no nível de manejo A em razão de sua elevada fertilidade natural, sendo que o relevo declivoso e a vulnerabilidade aos processos erosivos, determinada sobretudo pela presença do horizonte B nítico de permeabilidade relativamente lenta, foram os principais condicionantes para sua avaliação como aptidão regular para lavouras no nível de manejo B e restrita no nível C. Foi considerado de aptidão boa para pastagens e para silvicultura no nível de manejo B e, devido a restrições para a mecanização, de aptidão regular para silvicultura no nível C (Tabela 12).

Tabela 12 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-03.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura	Pastagem		
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-03	e	e,m	e,m	e	e,m	e	e	1Ab(c)**	5S	5s	4P	5N
Fatores limitantes: e - suscetibilidade à erosão, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C.												
Convenções adicionais: ** Terras aptas para culturas protetoras do solo contra processos erosivos.												
Legenda												
Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo, protetoras do solo contra processos erosivos, no nível de manejo A, REGULAR no nível B e RESTRITA no C; BOA para silvicultura no nível B e restrita no C; BOA para pastagem plantada e natural.												

Cambissolos Hápicos

Apresentam elevada variabilidade espacial e, devido ao seu desenvolvimento incipiente, suas características são em geral bastante influenciadas pelo material de origem.

A deficiência hídrica é agravada pela menor capacidade de retenção de água. Estes problemas, considerados conjuntamente, fazem com que estes solos apresentem reduzido potencial agrícola, não obstante, por vezes, tenham fertilidade elevada.

Compreende o seguinte solo:

RO-13 - Cambissolo Háptico Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirodóxico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, endolítico, epidistrófico, (epialítico?), mesoférico, fase cerrado equatorial caducifólio, relevo plano.

A presença de argilas expansivas, características vérticas, muito baixa permeabilidade em subsuperfície, contato lítico à pequena profundidade, alumínio elevado, compõe um quadro de severas restrições para o aproveitamento destes solos com plantios regulares. O caráter epirodóxico apresentado por eles é reflexo da condição de lençol elevado suspenso que apresentam no período chuvoso, enquanto a vegetação nativa de caráter caducifólio indica uma acentuada deficiência hídrica no período seco do ano. Ambos compreendem severas limitações para lavouras e pastagens.

São considerados de aptidão restrita para lavouras de ciclo curto, tolerantes à restrição de drenagem interna

nos níveis de manejo A e B, regulares para pastagens adaptadas a estas condições e inaptos para lavouras de ciclo longo e para silvicultura (Tabela 13).

Tabela 13 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-13.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura		Pastagem	
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-13	f,o,h,p	f,o,h,p	o,p	o,p	o,p	o,h	o,h	3(ab)**	I	I	4p*	5n*
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, h - deficiência de água, p - exígua profundidade do solo.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.												
Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional.												
" Terras aptas para culturas de ciclo curto e não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exígua profundidade do solo.												
Legenda												
Aptidão RESTRITA para lavouras especiais de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exígua profundidade do solo, nos níveis de manejo A e B, INAPTA no nível C. INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.												

Planossolos Háplicos

Estes solos são pouco frequentes e ocupam áreas restritas. São imperfeitamente ou mal drenados, apresentando permeabilidade muito lenta em subsuperfície, que pode ser responsável pela presença episódica de lençol freático suspenso na época das chuvas.

Compreendem o seguinte solo:

RO-07 - Planossolo Háptico Distrófico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, endoálico, Tb, fase floresta equatorial subperenifólia, relevo plano (Gleissolo Háptico Tb Distrófico planossólico).

Apresentam moderada limitação por deficiência de fertilidade, embora os valores ligeiramente elevados de potássio e fósforo sugiram que tenham sido adubados. A presença de horizonte B plânico a pequena profundidade (cerca de 40 cm), de baixa permeabilidade, e a forte restrição de drenagem interna, onde é habitual a presença de lençol freático suspenso no período das chuvas, determinam severas restrições para o aproveitamento destes solos com lavouras. Assim como o perfil RO-13, este solo apresenta deficiência de oxigênio no período das chuvas e, devido ao fato de a textura do horizonte superficial ser mais leve, perde umidade mais rapidamente no período da estiagem e/ou por ocasião de veranicos.

Não obstante ocorrerem em relevo plano, a suscetibilidade à erosão pode ser significativa devido ao acentuado gradiente textural, assim como estes solos podem oferecer dificuldades para o preparo da terra quando encharcados.

São considerados de aptidão restrita para lavouras de ciclo curto, tolerantes à restrição de drenagem interna nos níveis de manejo A e B, e regulares para pastagens adaptadas ao excesso de umidade estacional. São inaptos para lavouras de ciclo longo e para silvicultura (Tabela 14).

Tabela 14 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-07.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura	Pastagem		
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-07	f,o,h	f,o,h	o	o	o	o,h	o,h	3(ab)*	I	I	4p*	5n*
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, h - deficiência de água.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.												
Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional.												
Legenda												
Aptidão RESTRITA para lavouras especiais de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional, nos níveis de manejo A e B, INAPTA no nível C. INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.												

Plintossolos Argilúvicos e Háplicos

São muito frequentes nas planícies fluviais dos rios Madeira-Mamoré-Guaporé (DANTAS e ADAMY, 2010; IBGE, 2010b; SHINZATO et al., 2010). Apresentam baixa fertilidade natural, possuem fortes restrições de drenagem e ocorrem em áreas de relevo plano. Devido à conexão direta com os cursos d'água, constituem áreas vulneráveis, do ponto de vista ambiental, que devem ser manejadas com cuidado para evitar a retirada excessiva de água do sistema, o que pode levar à degradação destes solos pela transformação da plintita em petroplintita ao longo do tempo.

Compreendem os seguintes solos:

RO-01 - Plintossolo Argilúvico Distrófico típico (gleissólico?), textura média/argilosa, A moderado, álico, endoalítico, caulinitico, Tb, hipoférrico, fase floresta equatorial subperenifólia (higrófila de várzea?), relevo plano.

Localizam-se em área de relevo plano, ligeiramente deprimido, em altitude de 80 m. De drenagem imperfeita, apresentam horizontes hidromórficos e de baixa permeabilidade a partir de 54 cm da superfície do solo.

Possuem baixa reserva de nutrientes e valores de alumínio trocável moderadamente elevados (állicos até 77 cm e alíticos abaixo desta profundidade). A condição de relevo subcôncavo e a restrição de drenagem interna implicam eventual presença de lençol freático e risco de encharcamento no período das chuvas, assim como restrições para a mecanização agrícola.

São considerados de aptidão restrita para lavouras de ciclo curto, tolerantes à restrição de drenagem interna no nível de manejo B, e inaptas para os níveis A e C. São inaptos para lavouras de ciclo longo e para silvicultura, e regulares para pastagens adaptadas ao excesso de umidade estacional (Tabela 15).

Tabela 15 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-01.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura		Pastagem	
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-01	f, o	f,o,m	o	o	o	f,o	f,o	3(b)*	I	I	4p*	5n*
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.												
Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional.												
Legenda												
Aptidão RESTRITA para lavouras especiais de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional, no nível de manejo B, INAPTA nos níveis A e C. INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.												

RO-11- Plintossolo Argilúvico Alítico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, epiálico, Tb, hipoférrico, fase campo equatorial higrófilo de várzea, relevo plano.

Apresenta restrições de drenagem mais severas do que o perfil RO-01. Localiza-se em áreas amplas de relevo plano, ligeiramente deprimido em relação à paisagem regional, em altitude de 80 m, sob vegetação natural de campo equatorial higrófilo de várzea, conhecidos como campos de Humaitá. Exibe condição de má drenagem e baixa permeabilidade em subsuperfície.

Estes pedoambientes são de difícil manejo para a exploração agrícola devido à sua restrita drenabilidade. A condição de relevo subcôncavo e a restrição de drenagem interna implicam em presença de lençol freático próximo à superfície e frequentes inundações no período das chuvas. Apresentam fortes restrições para a mecanização agrícola nestas ocasiões, assim como possuem baixa reserva de nutrientes e valores de alumínio trocável moderadamente elevados (álícos até 85 cm e alíticos abaixo desta profundidade).

Considera-se que possuem aptidão regular para arroz de inundação e inapta para culturas sensíveis ao excesso de umidade no nível de manejo C e inapta nos níveis A e B. Têm aptidão inapta para silvicultura e regular para pastagens adaptadas ao excesso de umidade (Tabela 16).

Tabela 16 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-11.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura		Pastagem	
	A	B	C	SB	S C	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-11	f, o	f,o,m	f,o,m	o	o	f,o,m	f, o	2c***	I	I	4p*	5n*
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.												
Convenções adicionais: *** Terras aptas para arroz de inundação, inapta para lavouras sensíveis ao excesso de umidade.												
Legenda												
Aptidão REGULAR para arroz de inundação e inapta para lavouras sensíveis ao excesso de umidade no nível de manejo C, INAPTA nos níveis A e B; INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.												

RO-15 - Plintossolo Háptico Ácrico gleissólico petroplíntico húmico, textura média, endoconcrecionário, gibbsítico-oxídico, Tb, hipoférrico, fase campo equatorial hidrófilo de várzea, relevo plano.

Situado na planície fluviolacustre do rio Guaporé, apresenta restrições de drenagem ainda mais severas do que o perfil RO-11. Localiza-se em áreas de relevo plano, ligeiramente deprimido em relação à paisagem regional, em altitude de cerca de 170 m, sob vegetação natural de campo equatorial hidrófilo de várzea.

Informações locais atestam que estes pedoambientes ficam inundados no período das chuvas mais intensas, que em geral ocorrem entre dezembro e março. A condição de relevo subcôncavo e a restrição de drenagem interna implicam presença de lençol freático próximo à superfície mesmo no período de estiagem. Apresenta restrições para a mecanização agrícola muito fortes, assim como possui reserva de nutrientes muito baixa (caráter ácido).

Considera-se inapto para lavouras sensíveis ao excesso de umidade para os níveis de manejo A, B e C, assim como para silvicultura. Compreende aptidão regular para pastagens adaptadas ao excesso de umidade e que toleram longos períodos de inundação (Tabela 17).

Tabela 17 - Fatores limitantes e aptidão agrícola do perfil RO-15.

Perfil	Fatores Limitantes							Aptidão Agrícola				
	Lavouras			Silvicultura		Pastagem		Lavouras	Silvicultura		Pastagem	
	A	B	C	SB	SC	P	N	ABC	SB	SC	P	N
RO-15	f, o	f, o	o	o	o	f, o, m	f, o	I	I	I	4p*	5n*
Fatores limitantes: f - deficiência de fertilidade, o - deficiência de oxigênio, m - impedimentos à mecanização.												
Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta.												
Convenções adicionais: * Terras aptas para forrageiras tolerantes à restrição de drenagem interna.												
Legenda												
INAPTA para lavouras sensíveis ao excesso de umidade nos níveis de manejo A, B e C; INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.												

Na Tabela 18 é apresentada a legenda de aptidão agrícola dos perfis de solo da RCC de Rondônia.

Tabela 18 - Legenda de identificação dos grupos e subgrupos de aptidão agrícola dos solos da XII RCC.

Perfil	Aptidão agrícola					Legenda
	Lavouras	Silvicultura		Pastagem		
	ABC	SB	SC	P	N	
GRUPO 1 – Terras com classe de aptidão BOA para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.						
RO-08	1ABC	5S	5S	4P	5N	Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo nos níveis de manejo A, B e C; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e natural.
RO-05	1(b)C	5S	5S	4P	5N	Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível de manejo B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e natural.
RO-09	1(b)C	5S	5S	4P	5n	Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e REGULAR para pastagem natural.
RO-03	1Ab(c)**	5S	5s	4P	5N	Aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo, protetoras do solo contra processos erosivos, no nível de manejo A, REGULAR no nível B e RESTRITA no C; BOA para silvicultura no nível B e restrita no C; BOA para pastagem plantada e natural.
GRUPO 2 – Terras com classe de aptidão REGULAR para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.						
RO-12	2(b)c	5S	5S	4P	5N	Aptidão REGULAR para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e natural.
RO-10	2(b)c	5S	5S	4P	5n	Aptidão REGULAR para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo no nível de manejo C, RESTRITA no nível B e inapta no A; BOA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e REGULAR para pastagem natural.
RO-02 e RO-06	2ab(c)**	5S	5s	4P	5N	Aptidão REGULAR para lavouras de ciclo curto e de ciclo longo, protetoras do solo contra processos erosivos, nos níveis de manejo A e B, RESTRITA no nível C; BOA para silvicultura no nível B e REGULAR no C; BOA para pastagem plantada e natural.
RO-11	2c***	I	I	4p*	5n*	Aptidão REGULAR para arroz de inundação e inapta para lavouras sensíveis ao excesso de umidade no nível de manejo C, INAPTA nos níveis A e B; INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.

Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta. Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional. ** Terras aptas para culturas protetoras do solo contra processos erosivos. *** Terras aptas para arroz de inundação, inapta para lavouras sensíveis ao excesso de umidade. Terras aptas para culturas de ciclo curto e não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exigua profundidade do solo.

Continuação

Perfil	Aptidão agrícola					Legenda
	Lavouras	Silvicultura	Pastagem			
	ABC	SB	SC	P	N	
GRUPO 3 – Terras com classe de aptidão RESTRITA para lavouras em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.						
RO-14	3(bc)*	I	I	4p*	5n*	Aptidão REGULAR para lavouras tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional, nos níveis de manejo B e C, INAPTA no nível A; INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; BOA para pastagem plantada e REGULAR para pastagem natural.
RO-04 e RO-13	3(ab)**	I	I	4p*	5n*	Aptidão RESTRITA para lavouras especiais de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exígua profundidade do solo, nos níveis de manejo A e B, INAPTA no nível C. INAPTA para silvicultura nos níveis B e C, REGULAR para pastagem plantada e natural.
RO-07	3(ab)*	I	I	4p*	5n*	Aptidão RESTRITA para lavouras especiais de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional, nos níveis de manejo A e B, INAPTA no nível C. INAPTA para silvicultura nos níveis B e C, REGULAR para pastagem plantada e natural.
RO-01	3(b)*	I	I	4p*	5n*	Aptidão RESTRITA para lavouras especiais de ciclo curto tolerantes à restrição de drenagem interna, não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional, no nível de manejo B, INAPTA nos níveis A e C. INAPTA para silvicultura nos níveis B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.
GRUPOS 4 e 5 – Terras com classe de aptidão REGULAR para pastagens nos níveis de manejo A ou B.						
RO-15	I	I	I	4p*	5n*	INAPTA para lavouras sensíveis ao excesso de umidade nos níveis de manejo A, B e C; INAPTA para silvicultura nos níveis de manejo B e C; REGULAR para pastagem plantada e natural.

Símbolos: SB - silvicultura no nível de manejo B. SC - silvicultura no nível de manejo C. I - classe inapta. Convenções adicionais: * Terras aptas para culturas tolerantes à restrição de drenagem interna e não indicadas para culturas de ciclo longo sensíveis ao excesso de umidade estacional. ** Terras aptas para culturas protetoras do solo contra processos erosivos. *** Terras aptas para arroz de inundação, inapta para lavouras sensíveis ao excesso de umidade. Terras aptas para culturas de ciclo curto e não indicadas para culturas de ciclo longo devido à exígua profundidade do solo.

Considerações finais

Os solos situados em posição relativamente mais alta na paisagem, profundos e bem drenados, compreendem os perfis RO-02, RO-03, RO-05, RO-06, RO-08, RO-09, RO-10 e RO-12. Apresentam fertilidade natural variada, baixa nos perfis RO-05, RO-09, RO-10 e RO-12, e moderada a alta nos demais. Ligeiras a moderadas limitações por suscetibilidade à erosão e à motomecanização ocorrem nos perfis RO-02, RO-03, RO-06, RO-10 e RO-12, e são praticamente nulas nos demais.

Os solos situados em posição relativamente mais baixa na paisagem e que apresentam restrições de drenagem compreendem os perfis RO-01, RO-04, RO-07, RO-11, RO-13, RO-14 e RO-15. Apresentam limitações relacionadas à baixa fertilidade natural e à drenagem deficiente, tanto internamente ao perfil do solo, quanto ao risco de encharcamento superficial e de inundação nas posições mais baixas, assim como restrições à mecanização e escassa profundidade dos solos em alguns locais (perfis RO-04 e RO-13). Verificam-se, também, em diversos locais, principalmente em subsuperfície, camadas de reduzida aeração, de permeabilidade muito baixa e de argilas expansivas. Em termos gerais, são considerados inaptos ou de aptidão restrita para culturas adaptadas ao eventual excesso de umidade. São inaptos para silvicultura e de aptidão regular ou boa para pastagens adaptadas à restrição de drenagem.

Os resultados obtidos evidenciam grande complexidade na distribuição espacial dos solos e elevada variabilidade em seus atributos, implicando comportamentos diversos frente às interferências antrópicas e aos fenômenos naturais. Diante disso, conclui-se que o conhecimento dos solos e das inter-relações dos fatores pedoambientais efetivamente pode contribuir para a melhoria na formulação de alternativas de uso sustentável das terras do estado de Rondônia.

Referências

- BASTOS, T. X.; DINIZ, T. D. de A. S. Avaliação do clima do Estado de Rondônia para desenvolvimento agrícola. 1982. 28p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 44).
- BENCK, I. C. B.; RAMALHO FILHO, A. Aptidão agrícola das terras do Piauí. Brasília, DF: Binagri, 1979. 104 p. (Estudos básicos para o planejamento agrícola; Aptidão agrícola das terras, n. 7).
- BENNEMA, J.; BEEK, K. J.; CAMARGO, M. N. Um sistema de classificação de aptidão de uso da terra para levantamentos de reconhecimento de solos. Rio de Janeiro: Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1965. 50 p.
- CARVALHO FILHO, A. de; MOTTA, P. E. F. da; SILVA, E. F. da; BACA, J. F. M.; LUMBRERAS, J. F.; FRANCO, R. de J. Planilhas para conversão automática dos graus de limitação de acordo com os quadros-guia do Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, e sua aplicação ao UZEE-Amazônia Legal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. O solo e suas múltiplas funções: anais. Natal: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico e de recursos minerais do estado de Rondônia, escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 2007.
- DANTAS, M. E.; ADAMY, A. Compartimentação do relevo do Estado de Rondônia, cap. 3. In: ADAMY, A. (org.). Geodiversidade do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 37-54.
- FRANCA, R. R. da. Climatologia das chuvas em Rondônia – período 1981-2011. Geografias. Disponível em: www.igc.ufmg.br/portaldeperiodicos/index.php/geografias/article/view/650/503. Acesso em: 01 jun. 2017.
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Geologia do Estado de Rondônia. Rio de Janeiro, 2006a. Mapa na escala 1:1.000.000. Disponível em:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_geologico/mapas/unidades_da_federacao/ro_geologia.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Pedologia do Estado de Rondônia – mapa exploratório de solos. Rio de Janeiro, 2006b. Mapa na escala 1:1.000.000. Disponível em:

<ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/unidades_da_federacao/ro_pedologia.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.

MOTTA, P. E. F. da; SILVA, E. F. da; CARVALHO FILHO, A. da; BACA, J. F. M.; SILVA NETO, L. de F. da; OLIVEIRA, A. P. de. Avaliação da aptidão agrícola das terras das áreas desmatadas da Amazônia Legal – Silvicultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35., 2015, Natal. O solo e suas múltiplas funções: anais. Natal: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

QUADROS, M. L. do E. S. Contexto geológico, cap. 2. In: ADAMY (org.). Geodiversidade do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 15-36.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1995. 65 p.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E. G.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. Rio de Janeiro: Suplan/Embrapa-SNLCS, 1978. 70 p.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.

SANTOS, R. D. dos; SOARES, A. F.; LIMA, A. A. C.; SILVA, B. N. R., da; FREIRE, E. M. da S.; MARTINS, J. S. SANTOS, P. L. dos; DINIZ, T. D. de A. S.; BASTOS, T. X. Levantamento de reconhecimento de baixa intensidade dos solos, avaliação da aptidão agrícola das terras e indicativo de atividades agro-silvo-pastoris para o estado de Rondônia. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS. No prelo. 2 v. ilustr. Mapa na escala 1:500.000. (Embrapa-SNLCS. Boletim de Pesquisa,).

SHINZATO, E.; TEIXEIRA, W. G.; MENDES, A. M. Solos, cap. 4. In: ADAMY, A. (org.). Geodiversidade do Estado de Rondônia. Porto Velho, RO: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2010. p. 55-78.

SILVA, M. J. G. da; SARAIVA, F. A. M.; SILVA, A. A. G. da; SANTOS NETO, L. A. dos; QUERINO, C. A. Clima, cap. 2. In: MARCOLAN, A. L.; ESPÍNDULA, M. C. Ed. Café na Amazônia. Brasília, DF: EMBRAPA, 2015. p. 40-54.

Capítulo 13

Comparação da Classificação de Solos da XII RCC No SiBCS e nos Sistemas Internacionais WRB e Soil Taxonomy

Lúcia Helena Cunha dos Anjos
Peter Schad

COMPARAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS DA XII RCC NO SIBCS E NOS SISTEMAS INTERNACIONAIS WRB E SOIL TAXONOMY

Introdução

Os sistemas de classificação World Reference Base (IUSS Working Group WRB, 2015) e o Soil Taxonomy – ST (SSS, 1999; 2014) são os sistemas aprovados pela International Union of Soil Sciences (IUSS) como internacionais. Os sistemas WRB e ST possuem bases e critérios para categorização de solos distintos, em função de seu propósito original, entre outros aspectos; porém, em ambos, os atributos diagnósticos que indicam processos pedogenéticos e limitações ao uso e manejo dos solos são dominantes.

Algumas diferenças entre os dois sistemas são facilmente identificadas como o número de classes no nível hierárquico mais elevado no ST, 12 ordens, enquanto no WRB são estabelecidos 32 grupos de solos de referência. No ST, as classes são organizadas na forma de chave taxonômica com identificação de classes até o nível de subgrupo, com subdivisões também em forma de chave para o nível de família e a identificação de séries de solos. No WRB os 32 grupos de solos referência (Reference Soil Groups, RSGs) se diferenciam em função da ocorrência de características dos solos que refletem processos pedogenéticos principais ou materiais de origem, diferenciados em um primeiro nível, e atributos que refletem processos secundários e/ou tem importância em termos de uso da terra são identificados como qualificadores principais e suplementares. O WRB possui como objetivo desde a sua origem a representação de solos em todo o mundo.

O Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, SiBCS, também é estruturado em forma de chave taxonômica até o quarto nível (subgrupo), possui 13 classes no primeiro nível categórico (ordem), tem como prioridade a classificação de solos no território brasileiro e possui alguns critérios, atributos e conceitos que se originaram de definições correlatas no ST ou no WRB.

Assim, os perfis de solos examinados na XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos (XII RCC), a ser realizada no estado de Rondônia, entre os dias 10 e 16 de setembro de 2017, serão comparados quanto a sua classificação no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos – SiBCS (Santos et al., 2013), no WRB e no ST.

Material e métodos

Foram avaliados 15 perfis de solo, em trajeto selecionado no Estado de Rondônia, desde Porto Velho (capital do Estado) até Vilhena (ao sul), ao longo das rodovias federais BR-364 e BR-319, rodovias estaduais e estradas vicinais, com percurso de cerca de 1.500 km.

Os perfis foram selecionados de modo a representar solos desenvolvidos a partir de materiais de origem diversos segundo IBGE (2006) e CPRM (2007), incluindo: rochas cristalinas do Grupo Jamari, Paleoproterozóico; granitóides (Suíte Serra da Providência), do Mesoproterozóico; granulitos, anfíbolitos e gnaisses calcissilicáticos, Grupo Nova Brasilândia, do Proterozóico; rochas psamopelíticas, metabasaltos e piroclásticas, sequência Metavulcanosedimentar Nova Brasilândia, Mesoproterozóico; folhelhos com

intercalação de arenitos e siltitos, Formação Pimenta Bueno, do Paleozóico; rochas basálticas e intermediárias (Formação Apoteri), do Cretáceo; sedimentos fluviolacustres argiloarenosos e siltosos, Formação Içá e sedimentos argilosos e argiloarenosos, ambos do Quaternário, Pleistoceno; e sedimentos colúvio-aluvionares argiloarenosos e siltosos do Quaternário, Holoceno.

Também são variáveis as condições de relevo e as fitofisionomias, de floresta equatorial subperenifólia e subcaducifólia, cerradão equatorial subperenifólio e cerrado equatorial caducifólio, campo cerrado equatorial com murundus e campo equatorial higrófilo e hidrófilo de várzea.

Foi incluído um perfil que apresenta atributos relacionados a ações antrópicas de longo uso das terras, que levaram a sua identificação regional como Terra Preta Amazônica.

Os perfis foram descritos segundo Santos et al. (2015) e as amostras de solos foram caracterizadas química e fisicamente nos laboratórios da Embrapa Solos segundo métodos de rotina em levantamentos de solos (Embrapa, 1997). Os dados analíticos de cada horizonte e as características gerais dos perfis são apresentados como parte do guia da excursão técnica da XII RCC.

Resultados e discussão

Com base nos atributos morfológicos, físicos e químicos descritos e caracterizados analiticamente na viagem de campo da XII RCC, os perfis foram classificados nos sistemas internacionais e comparadas as classificações com o SiBCS. Na Tabela 1 são apresentadas as classes nos sistemas SiBCS (Santos et al., 2013), WRB (IUSS Working Group WRB, 2015) e o Soil Taxonomy (SSS, 1999; 2014).

Considerando as classes de solos em seu nível taxonômico (ordem) ou categórico (primeiro nível) mais elevado nos três sistemas ou outro nível no ST, dos 15 perfis avaliados, observa-se equivalência de classificação nos três sistemas em 08 perfis (RO-03, RO-04, RO-05, RO-06, RO-09, RO-10, RO-11, RO-12), dos quais quatro são Latossolos (Ferralsols e Oxisols, WRB e ST respectivamente), dois são Argissolos (Acrisol e Lixisol no WRB e Alfisols no ST), um Nitossolo (Nitisol e Alfisol) e um Plintossolo (Plinthosol e Plinthaquults).

Dentre os perfis restantes observa-se a equivalência entre o SiBCS e o WRB em 5 perfis (RO-01, RO-02, RO-08, RO-13 e RO-14). No ST a relação pode ser observada as vezes apenas no nível de grande grupo ou mesmo de subgrupo para alguns perfis (ex. RO-11 - Plintossolo Argilúvico e Plinthaquults). Ou seja, a característica diagnóstica é utilizada em nível categórico distinto do SiBCS. A semelhança de classes entre o SiBCS e o ST pode ser justificada pela grande influência do Soil Taxonomy e de seu referencial (Baldwin et al., 1938; Thorp & Smith, 1949) na legenda de solos do Brasil (Bennema & Camargo, 1964) e na evolução do SiBCS. Assim, no estabelecimento de classes e critérios diagnósticos muitos conceitos foram originados do ST.

Para os perfis RO-07 (Gleissolo Háplico) e RO-15 (Plintossolo Háplico) não houve equivalência em nível hierárquico elevado para nenhum dos sistemas. O RO-13, Cambissolo Háplico e Cambisol, no SiBCS e WRB respectivamente, no ST é classificado como Vertisol (-ert), pois há precedência das propriedades vérticas, em uma dada seção de controle.

A comparação entre os sistemas foi feita de forma exploratória, pois algumas análises químicas e mesmo observações de campo deveriam ser realizadas para permitir a correta classificação nos sistemas internacionais. Como exemplo, a observação detalhada ou mesmo medições de campo para estabelecer o regime áquico no ST e a identificação de condições de redução, como no perfil RO-07. Ainda, a avaliação no campo de Fe ferroso (Fe⁺⁺) através de reação positiva ao indicador alpha,alphadipyridyl. No caso do perfil RO-12 a identificação do horizonte sômbrico também exige análises adicionais, incluindo micromorfologia.

Quanto às análises do complexo sortivo e cálculos derivados, as principais diferenças referem-se à determinação da soma de bases (Valor S) e conseqüentemente da saturação por bases (Valor V%) e da capacidade de troca catiônica efetiva (CTCE). Os valores utilizados como referência no WRB e ST referem-se a determinação da soma de bases pelo método do acetato de amônia, a pH 7,0 (1mol L⁻¹ NH₄OAc, pH 7) e o Al é extraído com KCl 1mol L⁻¹. No SiBCS a determinação do Valor S é feita de forma distinta, onde Ca e Mg são extraídos com KCl 1mol L⁻¹ e o K e Na com solução de HCl 0,05mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,025mol L⁻¹ (Embrapa, 1997).

Tabela 1. Classificação¹ dos solos da XII RCC nos sistemas SiBCS, WRB e Soil Taxonomy.

Perfil	SiBCS	WRB ²	Soil Taxonomy ³
RO-01	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico (gleissólico?)	Endostagnic Plinthosol (Endoacric, Hyperdystric, Ochric, Anosiltic, Bathyclayic)	Plinthaquic Kandiodox ³
RO-02	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico argissólico	Katolixic Ferralsol (Katoclayic, Hypereutric, Epiloamic, Ochric, Katovetic)	Typic Kanhapludalfs
RO-03	NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico	Hypereutric Katolixic Endoferralic Nitisol (Ochric, Endoraptic)	Typic Paleudalfs
RO-04	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico saprolítico petroplintico	Amphiferric Epialbic Epiabruptic Acrisol (Epieutric, Loamic, Magnesic, Ochric, Epiraptic)	Aquic / Oxyaquic Hapludults
RO-05	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Ácrico típico	Geric Ferralsol (Pantoclayic, Oligoeutric, Humic)	Anionic Acrudox
RO-06	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico luvisólico	Chromic Endoferric Epiabruptic Lixisol (Amphiclayic, Cutanic, Loamic, Ochric, Epiraptic)	Ultic Hapludalfs
RO-07	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico planossólico	Endodystric Epieutric Endoacric Anoalbic Stagnosol (Endoclayic, Katoferralic, Anoloamic, Ochric)	Aeric Albaquults / Aeric Endoaquults
RO-08	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico petroplintico antrópico	Pretic ⁴ Rhodic Ferralsol (Katoclayic, Hypereutric, Humic, Epiloamic, Bathypisoplinthic)	Plinthic Paleudalfs
RO-09	LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico	Geric Xanthic Ferralsol (Pantoclayic, Orthodystric, Ochric)	Xanthic Hapludox
RO-10	LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	Geric Ferralsol (Pantoclayic, Oligoeutric, Humic)	Typic Hapludox
RO-11	PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alítico gleissólico	Epialbic Umbric Katostagnic Plinthosol (Endoacric, Hyperdystric, Anoloamic, Ochric, Bathyclayic)	Kandic Plinthaquults

1 A classificação dos perfis será revisada após a viagem de campo, com base em atualização de morfologia e eventuais novas análises de laboratório de alguns perfis. 2 No WRB, a classe de solo de referência é indicada pela palavra terminada em **-sol** (negritada pelo autor na tabela), antecedida de um ou mais prefixos, que indicam os qualificadores principais e é seguida (entre parênteses) de qualificadores suplementares indicativos de outros atributos relevantes. 3 No Soil Taxonomy a ordem de solo é indicada pelo sufixo da segunda palavra (ex.: RO-01, ox = Oxisol, negritada pelo autor na tabela) ao qual se somam prefixos indicativos de subordem (+ ud = regime de umidade údico) e grande grupo (+ Kandi), antecedidos do primeiro prefixo (Plinthaquic) indicativo do subgrupo. 4 No perfil RO-08 o critério 3 do "pretic horizon" no WRB não foi atendido (1,99 and 1,89 ao invés de 2), mas o método do WRB é diferente, seria necessário avaliar correspondência de valores. Assim, a segunda opção seria classificar como: Mollic Rhodic **Ferralsol** (Katoclayic, Hypereutric, Humic, Epiloamic, Epiraptic, Bathypisoplinthic). 5 A segunda classificação (Endosombric) está condicionada a ausência de descontinuidade litológica aos 72 cm.

Continuação

Perfil	SiBCS	WRB ²	Soil Taxonomy ³
RO-12	LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (sômbrico?)	Xanthic Ferralsol (Pantoclayic, Oligoeutric, Humic, Endoraptic, Katovetic) ou Xanthic Ferralsol (Pantoclayic, Oligoeutric, Humic, Endosombric ⁵ , Katovetic)	Typic Sombriudox / Typic Hapludox
RO-13	CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirodóxico	Hypereutric Amphisideralic Endoveritic Katostagnic Cambisol (Pantoclayic, Magnesian, Ochric, Amphiraptic)	Chromic Endoaquents
RO-14	LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (petroplintico?)	Umbric Xanthic Ferralsol (Hyperdystric, Endoferric, Pantoloamic, Endostagnic, Endovetic)	Plinthic Kanhapludults
RO-15	PLINTOSSOLO HÁPLICO Ácrico gleissólico petroplintico húmico	Geric Umbric Plinthic Ferralsol (Oligoeutric, Endogleyic, Humic, Pantoloamic)	Mollic Endoaquents

¹ A classificação dos perfis será revisada após a viagem de campo, com base em atualização de morfologia e eventuais novas análises de laboratório de alguns perfis. ² No WRB, a classe de solo de referência é indicada pela palavra terminada em **-sol** (negritada pelo autor na tabela), antecedida de um ou mais prefixos, que indicam os qualificadores principais e é seguida (entre parênteses) de qualificadores suplementares indicativos de outros atributos relevantes. ³ No Soil Taxonomy a ordem de solo é indicada pelo sufixo da segunda palavra (ex.: RO-01, ox = Oxisol, negritada pelo autor na tabela) ao qual se somam prefixos indicativos de subordem (+ ud = regime de umidade údico) e grande grupo (+ Kandi), antecidos do primeiro prefixo (Plinthaquic) indicativo do subgrupo. ⁴ No perfil RO-08 o critério 3 do "pretic horizon" no WRB não foi atendido (1,99 and 1,89 ao invés de 2), mas o método do WRB é diferente, seria necessário avaliar correspondência de valores. Assim, a segunda opção seria classificar como: Mollic Rhodic **Ferralsol** (Katoclayic, Hypereutric, Humic, Epiloamic, Epiraptic, Bathypisoplinthic). ⁵ A segunda classificação (Endosombric) está condicionada a ausência de descontinuidade litológica aos 72 cm.

Ainda, na equivalência de classes no WRB, deve se levar em conta que a saturação por bases (Base Saturation – BS) é obtida nesse sistema através da divisão da soma de bases (Valor S) pelo Valor S + Al. Enquanto que os atributos Distrófico ou Eutrófico no SiBCS referem-se ao Valor V% calculado pela divisão do Valor S pelo Valor T (Soma de Bases + Al + H). Assim, não há equivalência também nos cálculos e deve ser ajustado o Valor V% para os qualificadores Dystric/Eutric e Acric/Lixic e para diferenciar Acrisol/Lixisol. O mesmo ocorre no Soil Taxonomy, onde a saturação por bases é utilizada para diferenciar a Ordem Ultisols de Alfisols.

Quanto à variação de metodologia de análise, para a equivalência de valores de soma de bases (Valor S) e, conseqüentemente, de saturação por bases (Valor V%) e capacidade de troca catiônica (Valor T), são necessárias avaliações em maior número de classes de solos, nas mesmas amostras e aplicando ambos os métodos (Embrapa e USDA); validando ou aperfeiçoando o valor obtido por Iturri Larach & Paolinelli (1981), onde o V% de 50 usado como limite no SiBCS seria equivalente a 37%, próximo ao valor de 35% adotado no ST (pH 7,0). Esta correlação foi gerada a partir de número de amostras insuficiente para expressar a gama de solos hoje conhecida no Brasil.

Outros métodos devem ser objeto de correlações para permitir a adequada classificação de solos nos sistemas internacionais, avaliados classe a classe, com o objetivo de integrar as informações de solos no Brasil às bases internacionais.

Conclusões

1. De forma geral observa-se correspondência entre as classes de solos no SiBCS e nos sistemas internacionais, sendo que 08 perfis apresentaram equivalência nos três sistemas e outros 05 entre o SiBCS e o WRB. Portanto, dos 15 perfis 13 apresentam similaridade de classe no nível mais elevado entre o SiBCS e o WRB.

2. Para os perfis RO-07 e RO-15 não houve equivalência taxonômica nos níveis mais altos, a expressão do regime de umidade (07) e a quantidade de plinlita (15) exigidos em cada sistema foram os aspectos diferenciadores.

3. Alguns aspectos relacionados a diferenças entre metodologias ou atributos não analisados restringem a classificação de forma precisa nos sistemas internacionais.

Referências

- BALDWIN, M.; KELLOGG, C.E. & THORP, J. Soil classification. In: Soils and men. USDA Agriculture Yearbook: 797-1001. Washington, DC., 1938, pp. 979-1000.
- BENNEMA, J & CAMARGO, M.N. Segundo esboço parcial de classificação de solos brasileiros. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1964. 17p. (Mimeografado).
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Mapa geológico e de recursos minerais do estado de Rondônia, escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997, 212 p.
- IBGE. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Geologia do Estado de Rondônia. Rio de Janeiro, 2006. Mapa na escala 1:000.000. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geologia/levantamento_geologico/mapas/unidades_da_federacao/ro_geologia.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2017.
- ITURRI LARACH, J.O.; PAOLINELLI, G. de P. Capacidade de troca de cátions, soma de bases e saturação de bases: correlação de resultados procedentes do SCS-USDA e SNLCS-EMBRAPA e implicações conexas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 18., 1981, Salvador. Resumos. Salvador: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1981. p.25.

- IUSS WORKING GROUP WRB. World Reference Base for Soil Resources. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome. 2014, update 2015. v.1. p. 192
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H. dos; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; CUNHA, T.J.F.; OLIVEIRA, J.B. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 3ª. Ed. Rev. Ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353p.
- SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 7. ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo: UFV, 2015. 170 p.
- SOIL SURVEY STAFF. Soil taxonomy: A basic system of classification for making and interpreting soil surveys. USDA-NRCS. 2nd ed. United States Government Printing Office, Washington, DC, 1999. (Handbook 436)
- SOIL SURVEY STAFF. Keys to soil taxonomy. 12th ed. USDA-NRCS, Washington, DC. 2014. 360p.
- THORP, J.; SMITH, G.D. Higher categories of soil classification: order, suborder and great groups. Soil Science, 67:117-126, 1949.

Anexos

XII RCC RONDÔNIA 2017

**XII REUNIÃO BRASILEIRA
DE CLASSIFICAÇÃO E
CORRELAÇÃO DE SOLOS**

**09 A 16
SETEMBRO DE 2017**

PROMOÇÃO:

APOIO:

REALIZAÇÃO:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Guia de Campo
Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de
Classificação e Correlação de
Solos

ANEXO

Núcleo Regional Noroeste da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS

Capa: CreateSpace Ltd.

Instituições Organizadoras:

Embrapa Rondônia (CPAFRO), Embrapa Solos (CNPS), Universidade Federal de Rondônia (UFRO), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM).

Editores Técnicos:

José Francisco Lumbreras; Lúcia Helena Cunha dos Anjos; Maurício Rizzato Coelho; Virlei Álvaro de Oliveira.

Editoração Eletrônica:

Carolina Augusto de Souza, Danielli Carvalho dos Santos, Karina Thaís Lima Butity, Jacqueline Silva Rezende Mattos

Seleção, Descrição, Amostragem e Classificação dos Solos:

Virlei Álvaro de Oliveira, José Francisco Lumbreras, Maurício Rizzato Coelho

L266r Lumbreras, J. F.; Anjos, L.H.C.A
Pesquisas Coligadas XII Reunião Brasileira de
Classificação e Correlação de Solos /Organizadores,
Jose Francisco Lumbreras, [et al] Porto Velho: Núcleo
Regional Noroeste da Sociedade Brasileira de Ciência
do Solo. 2017.
120p.

1. Ciência do Solo. 2. Gestão de Resíduos Sólidos.
3. Gestão Ambiental. 4. Amazônia. 5. Acre. 6. Título.
I. Jose Francisco Lumbreras II. Título.

CDD 631/363

O conteúdo dos capítulos é de responsabilidade dos respectivos autores, não representando a opinião dos editores ou da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo

Copyright © 2017

1ª Edição

SBCS/Núcleo Regional Noroeste,
Jose Francisco Lumbreras, et al.

Todos os Direitos Reservados.

Menção de Agradecimento

Ao Mestre Prof. Paulo Klínger Tito Jacomine

I RCC - RJ/1978

II RCC - RJ/SP/MG/1982

III RCC - MG/RJ/SP/PR/1982

IV RCC - RJ/ES/BA/1994

V RCC - PE/PB/RN/CE/BA/1998

VI RCC - PR/SC/RG/2000

VII RCC - MG/2005

VIII RCC - SC/2008

IX RCC - AC/2010

X RCC - MS/2012

XI RCC - RR/2015

XII RCC - RO/2017

Eu fui!

Nosso muito obrigado pelas valiosas participações que contribuíram para o aprimoramento do SiBCS e demais pesquisas em Ciência do Solo no Brasil.

Porto Velho, 9 de setembro de 2017.



SUMÁRIO

Capítulo 1	9
Capítulo 2	27
Capítulo 3	45
Capítulo 4	41

Capítulo 1

Geologia do Estado de Rondônia

Carlos E. de S. Oliveira

GEOLOGIA DO ESTADO DE RONDÔNIA

INTRODUÇÃO

A realização do XII RCC em Rondônia no corrente ano ensejou a oportunidade do Serviço Geológico do Brasil – CPRM divulgar os resultados dos trabalhos dos levantamentos geológicos desenvolvidos ao longo de quatro décadas para um público diversificado, capacitado a buscar inter-relações entre duas ciências de conhecimento humano – geologia e pedologia, importantes para o crescimento econômico do Estado de Rondônia. Vislumbra-se, ao mesmo tempo, a possibilidade de interpolação de dados coletados em solos nos terrenos onde a exposição das unidades estratigráficas não atenderem a necessidade do geólogo e da mesma forma, em situações onde o processo intempérico tenha produzido alterações profundas nas litologias dominantes, dificultando sua identificação e consequentemente a interpretação geológica.

Procurou-se conduzir a elaboração deste texto de forma sucinta, apresentando o estado atual de conhecimento do subsolo rondoniano em termos geológicos, sem o aprofundamento em aspectos específicos desse campo do conhecimento, tais como a petrogênese e a geologia estrutural, incorporando informações aplicáveis ao nível de correlação com os solos desenvolvidos.

EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO

As primeiras referências de registros históricos de descoberta de bens minerais na região atualmente pertencente ao estado de Rondônia foram os relatados por Manuel Espiridião da Costa Marques (1908), como o primeiro achado de ouro no rio Galera, sopé da serra dos Parecis, em 1731. A. Marques (1923), em seu trabalho “Mato Grosso – seus recursos naturais”, aceita que as minas de São Vicente, no rio Galera, tenham sido descobertas pelos irmãos Paes de Barros, em 1737. J. Severiano da Fonseca (1881) faz registro às minas de Corumbiara, como tendo sido descobertas e exploradas em 1738. No ano de 1750 novas notícias sobre o ouro do vale do Guaporé, associada a região do rio Corumbiara, são relatadas levando a realização subsequente de expedições para explorar os sítios com supostas jazidas auríferas (SCANDOLARA, 1999). No século passado, também há registros de investidas do Marechal Rondon, em 1909, na região dos rios Pimenta Bueno e Barão de Melgaço, mencionando as lendárias minas de Urucumacã.

A década de 50 em Rondônia foi marcada pelo início da atividade de mineração em especial de garimpeiros que, procurando ouro e diamante registraram as primeiras ocorrências de cassiterita no referido Estado, mais especificamente nas adjacências da Serra das Queimadas no rio Machadinho,

(LOBATO et al., 1966).

O primeiro registro de um mapa geológico integrado abrangendo o então Território Federal de Rondônia foi àquele desenvolvido pela empresa LASA - Levantamentos Aerofotogramétricos S.A. (SAYAO LOBATO et al., 1966), resultando um produto em escala 1:1.000.000. Esta carta teve como objetivo primordial alavancar um maior conhecimento da potencialidade estanífera do então território, mais tarde denominada Província Estanífera de Rondônia. Posteriormente, na década de 70, o governo federal cria o projeto RADAMBRASIL, responsável pela geração de um volume expressivo de informação geológica pelo projeto RADAM BRASIL.

Entretanto, a grande transformação do conhecimento do substrato brasileiro foi decorrente da criação da Companhia de Pesquisa de Recursos minerais - CPRM, hoje Serviço Geológico do Brasil, ocorrido em 1969. Em Rondônia, embora tenha sido implantada anteriormente, o início efetivo dos trabalhos ocorreu em 1972, a partir do qual foram produzidos um número expressivo de mapas e relatórios, com a descoberta de centenas de ocorrências minerais. Além do mapeamento geológico em escalas variáveis, projetos de natureza mais específica foram executados pela CPRM, destacando-se o Projeto Materiais de Uso na Construção Civil de Porto Velho, Rochas Carbonáticas de Rondônia, Províncias Metalogenéticas de Rondônia, entre outros.

Nos últimos anos foram realizados importantes avanços no estado da arte da geologia de Rondônia, estando praticamente recoberto por aerolevantamentos geofísicos de alta resolução. Um banco de dados já volumoso, denominada Geobank, ganhou novas informações de origem geoquímica e geocronológica, agregando maior qualidade da informação de cunho geológico.

ESTADO DA ARTE ATUAL

Craton Amazônico

O Craton Amazônico, uma das maiores e menos conhecidas áreas pré-cambrianas do mundo, inclui-se entre as principais unidades tectônicas da América do Sul (5.600.000 km²), separado da faixa orogênica andina por extensiva cobertura cenozoica (Llanos colombianos e venezuelanos, Chaco paraguaio-boliviano, etc.), que dificulta o estabelecimento de seu limite ocidental. Sua extensão para oeste, por sob a cobertura cenozoica, é sugerida pela presença de fragmentos mesoproterozóicos na Cordilheira Oriental, como Garzón e Santa Marta (KROONENBERG, 1982; PRIEM et al., 1989). No Brasil o Craton Amazônico, com área aproximada de 4.400.000 km², é limitado a leste pelo Grupo Baixo Araguaia, a sul e sudeste pelos grupos Alto Paraguai, Cuiabá e Corumbá e por rochas geradas durante o Ciclo Orogênico Brasileiro (900–540 Ma, PIMENTEL; FUCK, 1992). É em relação às rochas geradas durante esse ciclo orogênico que o conceito de craton é aplicado, representando a área estabilizada em tempos pré-brasileiros (cerca de 1000 Ma). O craton é coberto por bacias fanerozóicas a leste (Parnaíba), sul (Xingu e Alto Tapajós), sudoeste (Parecis), oeste (Solimões), norte (Takutu) e centro (Amazonas). A bacia fanerozoica amazônica divide o craton em dois grandes blocos: o escudo das Guianas, no norte, e o escudo Brasil Central, ao sul.

A porção sudoeste do Craton Amazônico, região de Rondônia, contém o registro de evolução geotectônica policíclica com embasamento formado a partir de 1.82 Ga e resultante de sucessivos episódios de magmatismo, metamorfismo e sedimentação e deformação que o afetaram (SCANDOLARA, 1999). Três províncias geocronológicas (sensu CORDANI et al., 1979; LITHERLAND et al., 1986; TEIXEIRA et al., 1989; TASSINARI; MACAMBIRA, 1999) constituem o arcabouço geotectônico do SW do Cráton Amazônico (Figura 1a): Província Rio Negro-Juruena (1800-1550 Ma), Província Rondoniana-San Ignacio (1450-1250 Ma) e Província Sunsás (1300-1000 Ma).

De conotações mobilistas, o modelo é baseado principalmente em dados isotópicos Rb-Sr, método com limitações bem conhecidas em áreas polideformadas, polimetamorfizadas, ou de alto grau metamórfico, onde o sistema pode ser facilmente reaberto. As províncias geocronológicas receberam conotações tectônicas, segundo modelo dinâmico do tipo mobile belts (CORDANI; BRITO NEVES, 1982; LITHERLAND et al., 1986; TEIXEIRA et al., 1989; TASSINARI, 1981; TASSINARI et al., 1984, 1996, 2000). Para estes autores os mobile belts teriam se desenvolvido de forma paralela durante o Mesoproterozoico, a partir de núcleo mais antigo, a Província Amazônia Central, com idades progressivamente mais jovens no sentido SW do Craton. Novos dados geocronológicos (U-Pb convencional, LA-ICP-MS e SHRIMP), reinterpretação de valores isotópicos Sm-Nd e inclusão de informações retiradas de levantamentos de campo, conduziram a novo entendimento sobre a subdivisão e evolução do Craton Amazônico no Pré-Cambriano, com a definição de sete províncias geológicas (SANTOS et al., 2000).

Segundo estes autores, o SW do Craton Amazônico é constituído apenas por duas províncias geológicas: Rondônia-Juruena (1810-1520 Ma, orogênese Ouro Preto) e Sunsás (1450-990 Ma, orogêneses Candeias e Nova Brasilândia), construídas por eventos acrescionário/colisional e colisional, respectivamente (Figura 1b).

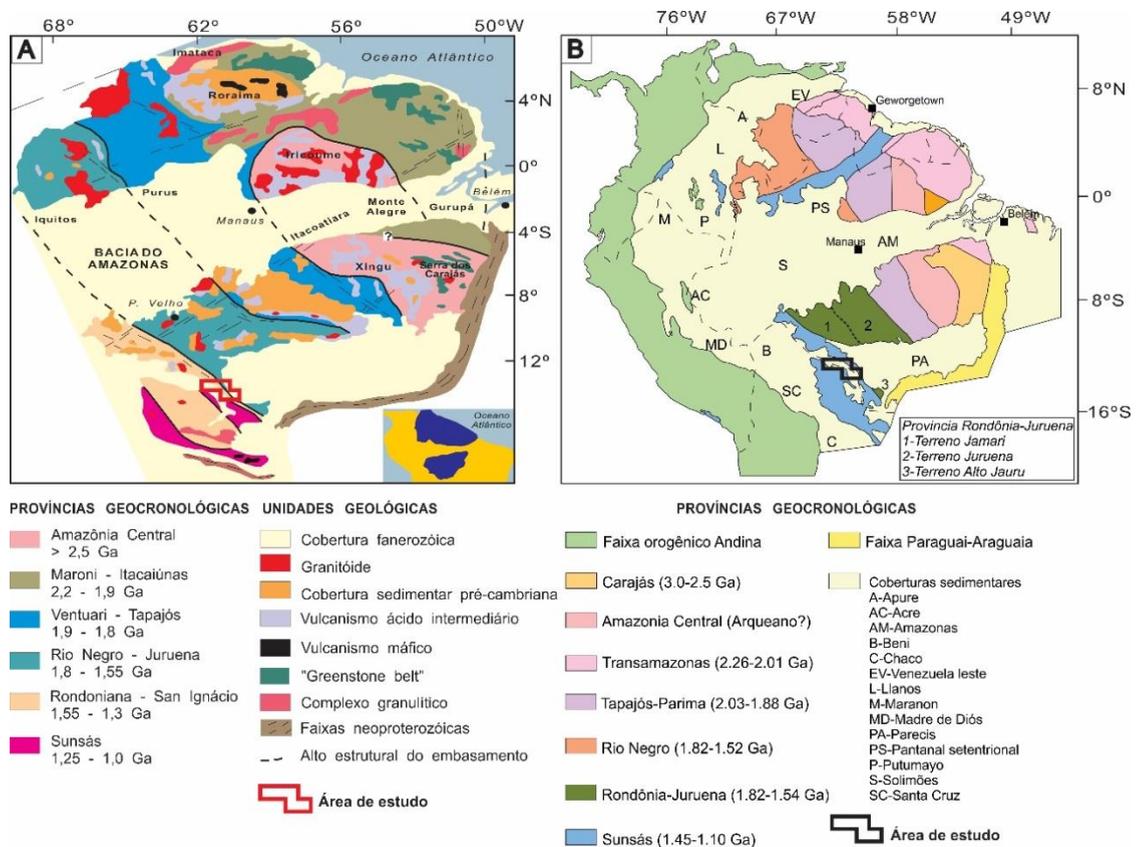


Figura 1. Províncias geocronológicas e geotectônicas do Craton Amazônico. Modelos comparativos a partir da evolução dos trabalhos de Teixeira et al. 1989; Tassinari; Macambira (1999) e Scandolara et al. 1999; e Santos et al. (2000, 2008).

GEOLOGIA REGIONAL

De forma geral, o cenário tectônico-estratigráfico de Rondônia compõe-se de três províncias: Rondônia - Juruena (1780-1550 Ma), Rondoniano - San Ignácio (1500-1300 Ma) e Sunsás (1300-900 Ma).

Província Rondônia - Juruena

A província Rio Negro-Juruena compreende os terrenos Jamari e Roosevelt (SCANDOLARA et al., 1999) tendo sua evolução vinculada a sistema de arcos magmáticos e interagiram desde o paleoproterozoico. Fechando este grande ciclo, houve a intrusão da Suíte Intrusiva Serra da Providencia, que se relaciona aos estágios finais da evolução do cinturão móvel.

Terreno Roosevelt

Segundo Scandolara (2000) trata-se de um domínio pouco conhecido, identificado quatro tipos de associação de rochas: a) Grupo Alto Jauru (1780-1740 Ma) e complexos (no Mato Grosso) Monte Verde e Bacaeri-Mogno (2100-1850 Ma); b) Suítes granitoides orogenéticas cálcio-alcálicas (1840-1770 Ma), registrado nos granitos São Romão e São Pedro, em Rondônia; c) Unidades vulcânicas e vulcanossedimentares (1800-1690 Ma), Grupos Roosevelt e Beneficente na divisa de Rondônia com Mato Grosso; d) bacia sedimentares – Formação Dardanellos (1300 Ma).

Terreno Jamari

O Terreno Jamari representa a maior parte do embasamento regional, ocupando a porção central de Rondônia. São reunidas quatro categorias de rochas: a) Formação Mutum-Paraná (LOBATO et al., 1966; SCANDOLARA et al., 1999; SANTOS et al., 2000, idade 1746 Ma) compreende metassedimentos de baixo grau; Formação Igarapé Lurdes (paleoproterozoico) associação rochas metavulcanossedimentares; Complexo Jamari (1761-1743 Ma) que engloba varias tipologias de rochas, ortogneisses e anfibolitos (Figura 2); Suíte Metamórfica Quatro Cachoeiras (< 1674 Ma) associação de rochas metassedimentares e metamáficas.

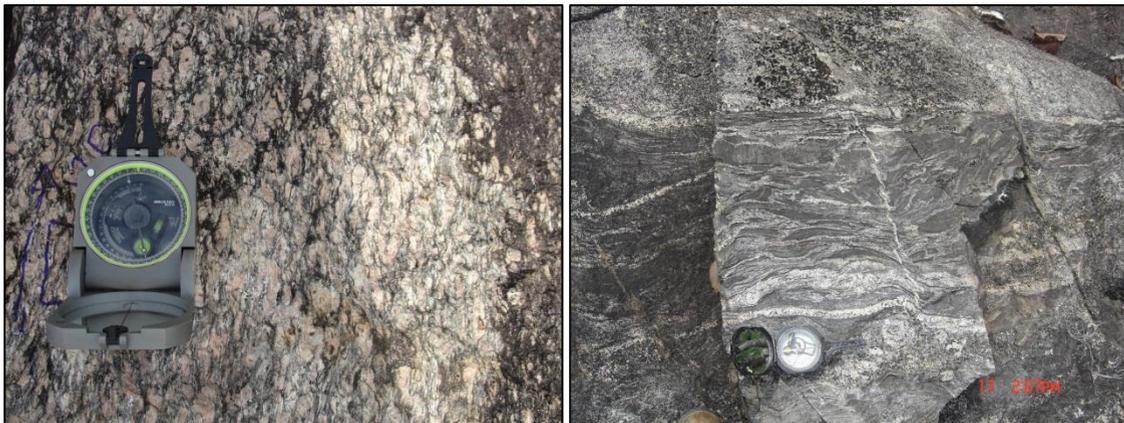


Figura 2. Afloramento de ortogneisse do Complexo Jamari, no município de Presidente Médici. Afloramento de ortogneisse com estruturas migmatíticas no município de Porto Velho.

Granitoides Pós-Orogenéticos

A Suíte Serra da Providencia (1573-1532 Ma) constitui-se em um conjunto de corpos graníticos,

charnockíticos, mangeríticos e gabroícos (SCANDOLARA, 1999) Figura 3). O conjunto de dados geocronológicos compõem idades a partir de 1400 ± 57 Ma (TASSINARI et al. 1984) de Rb-Sr em rocha total. Idades U-Pb em zircões do batólito Serra da Providência indicam a variação de 1606 a 1554 Ma (BETTENCOURT et al. 1999) e 1560 Ma no maciço Ouro Preto (TASSINARI et al. 1996). Ainda, dados de Sm-Nd sugerem a participação de crosta paleo-mesoproterozóica, com mistura de magma mantélico depletado.



Figura 3. Feições da textura rapakivi (cristais ovais de K-feldspato envolto por fina aureola de plagioclasio) de granito típico da Suíte Intrusiva Serra da Providencia.

Província Rondoniana - San Ignácio

A Província Rondoniano-San Ignácio na região de Rondônia abrange unidades geológicas com idades variando de 1500-1300 Ma. Sendo a maioria agrupada na maior unidade tectônica, o cinturão Alto Guaporé (BETTENCOURT et al., 2009).

Suítes Anorogênicas

Segundo a definição de Bettencourt et al.(2009), três suítes intrusivas compõem o início da Província Rondoniano-San Ignácio em Rondônia. A Suíte Intrusiva Rio Crespo (BETTENCOURT et al., 2009, PAYOLLA et al. 2001, idade 1500 Ma) é a unidade mais antiga reconhecida na província Rondoniano-San Ignácio, a suíte é composta por granitos e charnockitos preservados. Gnaisses bandados compõem o pacote de rochas deformadas desta unidade.

A Suíte Intrusiva Santo Antônio (1400-1360 Ma; BETTENCOURT et al.1999; QUADROS e RIZZOTTO, 2007), é composta por um batólito na porção norte de Rondônia, onde dados de aerogeofísica permitiram aproximar sua real dimensão, em função da grade cobertura de sedimentos fanerozoicos e intemperismo associado (OLIVEIRA et al. 2010). É caracterizada por dois tipos de granito: a) biotita monzo-granito e sieno-granito porfiriticos; b) biotita monzo-granito equigranular (Figura 4).

A Suíte Intrusiva Teotônio (1387 Ma) é descrita por Payolla (1994) e Bettencourt et al. (1999), trata-se de um batólito de menor forma, localizado próximo ao Batólito Santo Antônio. A unidade principal é caracterizada por álcali-feldspato-granito e sienogranito.



Figura 4. Granito da Suíte Intrusiva Santo Antônio - (A) Contato de distintas fácies graníticas; (B) Detalhe do contato (C) Fácies inequigranulares de cor rósea, nas proximidades do balneário cachoeirinha; (D) Área de exploração da pedra GM engenharia (brita).

Cinturão Alto Guaporé

O Cinturão Alto Guaporé (RIZZOTTO; DEHLER, 2007) engloba a porção sudeste do estado de Rondônia, caracterizado pelo trend estrutural WNW-ESSE (Figura 5). Pouca exposição de rochas, cobertas na porção sul por sedimentos cenozoicos inconsolidados da bacia hidrográfica do rio Guaporé e na porção norte pelos sedimentos da bacia dos Parecis. O cinturão é caracterizado por um orógeno acrescionário composto por cinco unidades: Complexo Máfico-Ultramáfico Trincheira (1470-1350 Ma); Complexo Colorado e as Suítes Intrusivas Serra do Colorado, Igarapé Enganado e Alto Escondido.

No Complexo Trincheira, Rizzotto e Hartmann (2012) definiram o Zona de Sutura do Guaporé, como um fragmento de crosta oceânica formada em ambiente intra-oceânico de supra-subducção em um sistema de arco de ilha e back-arc. Neste contexto, o Complexo Trincheira representa um fragmento de crosta onde ocorreu a obducção durante a colisão com o bloco Paraguá. Esse modelo é concordante com os propostos por Loewy et al. (2004) e Boger et al. (2005). Dados de U-Pb, em zircões, e isótopos de Nd-Sr constituem a evidência da existência de uma crosta oceânica mesoproterozoica (1470 Ma) representada por uma sequência ofiolítica na porção sudoeste do Craton Amazonas.



Figura 5. Rochas da Faixa Alto Guaporé. (a) anfibolito milonítico; (b) anfibolito bandado em zona de alto strain; (c e d) estruturas de lavas almofadadas e material interpillow em metabasalto.

Complexo Nova Mamoré

Para Bettencourt et al. (2009), a suíte metamórfica Nova Mamoré apresenta similaridades e idades compatíveis com o Complexo Colorado, por isso, no trabalho de revisão da Província Rondoniano-San Ignácio, este complexo foi relacionado ao Cinturão Alto Guaporé. Entretanto, esta afirmação destoa do contexto tectônico e do modelo evolutivo do cinturão proposto por Rizzotto e Hartmann (2012). O complexo é composto por uma sequência meta-sedimentar composta por paragneisses migmatitos (pelíticos e psamíticos), gnaisses cálcio-silicáticos e xistos pelíticos.

Suítes Intrusivas Tardi-a-Pós Tectônica

A indicação de corpos intrusivos relacionadas à fase final do Ciclo Orogênico San Ignácio é atribuída a um regime extensional, e são compostas por duas principais suítes: Suíte Intrusiva Alto Candeias e Suíte Intrusiva São Lourenço-Caripunas.

Inicialmente, as rochas graníticas descritas na região do alto rio Candeias eram denominadas como Suíte Intrusiva Rondônia (ISOTTA et al. 1978), posteriormente, baseado em dados geocronológicos, Bettencourt et al., 1997 propuseram a denominação da Suíte Intrusiva Alto Candeias, composta por granitos porfíricos de granulação média a grossa e granitos equigranulares de granulação média a fina. O maciço Alto Candeias exibe forma alongada na direção WNW-ESSE e o contato com a encaixante é marcado por zonas de cisalhamento transcorrente sinistral no seu limite norte, enquanto o limite sul (SCANDOLARA, 1999). Datação U-Pb em zircão das mesmas amostras indica idade de cristalização de 1.347 ± 47 Ma.

A Suíte São Lourenço-Caripunas (1314-1309 Ma) consiste de uma série de rochas compostas por granitos rapakivi, associados com granitos porfíricos e equigranulares e rochas vulcânicas félsicas. Segundo Bettencourt et al. (1999) esses granitos possuem assinatura tipo-A, de ambiente intra-placa e

está associação é considerada o estágio derradeiro da manifestação da orogenia Rondoniano-San Ignácio.

Província Sunsás

A Província Sunsás é a unidade geotectônica mais jovem e a mais ocidental da periferia do Cráton Amazônico. Sua evolução é caracterizada por cinturões colisionais alóctones e ocorre após um grande período de quiescência e erosão das províncias cratonizadas (TEIXEIRA et al. 2009). Para Scandolara (2006) é constituído por três diferentes cinturões e idades compatíveis com a orogenia grenvilliana: Sunsás e Aguapéi expostos na borda NE da Bolívia e ao longo da fronteira Brasil-Bolívia e Nova Brasilândia, no sul de Rondônia, e tem sua história geológica ligada a evento colisional meso/neoproterozóico (Orogenia Colisional Sunsás/Grenville ou Ciclo Sunsás, SANTOS, 2004).

Faixa Nova Brasilândia

A Faixa Nova Brasilândia é constituída por um grupo de rochas homônimo a faixa mais as suítes intrusivas Rio Pardo e as máficas Novo Mundo.

O Grupo Nova Brasilândia proposto por Scandolara e Rizzotto (1994), Rizzotto (1999) para designar a sequencia meta-vulcano-sedimentar que ocorre ao longo de uma faixa WNW-ESSE, na porção central do estado de Rondônia. A interpretação de dado aeromagnéticos sugrem a continuidade da faixa para leste, recoberta por sedimentos das sequencias Pacaás Novos e Uopianes. O Grupo é dividido em duas formações: Migrantinópolis e Rio Branco. A Formação Migrantinópolis é composta por rochas psamo-pelíticas, terrígeno-carbonáticas e granitos anatóticos. A Formação Rio Branco consiste de sills e stocks de metagabro, metagabro-norito, metadiabásio e anfibolito com intercalações subordinadas de rochas calcissilicáticas e magnetita quartzitos (Figura 6).

A Suíte Intrusiva Rio Pardo foi proposta por Silva et al. (1992) para reunir rochas graníticas sub-alcalinas a alcalinas, tardi-cinemáticas. A suíte ocorre em meio às rochas metassedimentares do Grupo Nova Brasilândia, na forma de corpos alongados e concordantes com a foliação regional das encaixantes, com as quais possui contato intrusivo e por falha transcorrente sinistral. É constituída por monzogranitos e sienogranitos, com quartzo-sienitos e microclínio-sienitos subordinados e raros diques de aplito e veios pegmatóides.

A Suíte Intrusiva Novo Mundo ocorre com a concentração de vários corpos de tamanho pequeno e circulares, distribuídos ao longo do Grupo Nova Brasilândia, levemente ovalados e seguindo o trend regional. São constituídos por rochas gabroicas, principalmente por hornblenda gabro, gabro norito e olivina gabro norito (SCANDOLARA; RIZZOTTO, 2001).



Figura 6. Gnaisses calcissilicáticos com bandamento primário exibindo dobras intrafoliais da Formação Rio Branco.

Granitos Sin-Tectônicos

A Suíte Intrusiva Santa Clara com idade entre 1,08-1,07 Ga ocorre na porção central do estado de Rondônia e inclui um grande batólito (maciço Santa Clara), bem como maciços menores (Oriente Velho, Oriente Novo, Manteiga-Sul, Manteiga-Norte, Jararaca, Carmelo, Primavera e das Antas) e stocks (LEITE, 2002). Estes batólitos ocorrem hospedados de forma discordante da foliação regional. As intrusões podem ser divididas em quatro grupos: a-metaluminosa a levemente peraluminosa (hornblenda-biotita quartzo monzonito), b-peraluminosa (biotita sieno-granito porfirítico), c-metaluminosa a peralcalina (álcali-feldspato sienito e microsienito) e d-peraluminosa (biotita álcali-feldspato granito).

Quadros et al. (2011) durante o mapeamento da Folha Rio Machadinho (SC. 20-X-C), individualizaram dezessete maciços graníticos sub-circulares e sub-alongados. Dados isotópicos de U-Pb (BETTENCOURT et al., 1997) disponíveis na literatura indicam idades de 1081 ± 50 Ma para o maciço Santa Clara, 1080 ± 27 Ma para o maciço Oriente Novo e 1082 ± 5 Ma para o Maciço Manteiga. Novos dados geocronológicos de Pb-Pb, indicaram idades semelhantes, sendo 1086 ± 2 Ma para o Maciço Oriente Velho, 1082 ± 3 Ma para o Maciço Retiro, 1087 ± 11 Ma para o Maciço Massaranduba e 1087 ± 8 para o Maciço Oriente (QUADROS et al., 2011).

Coberturas Sedimentares e Máficas Associadas

Os seguimentos finais da história do cinturão Sunsás é composto pela dinâmica extensional de idade meso-neoproterozoica, que definem a formação de bacias continentais com influencia marinha que constituem a Formação Palmeiral e por intrusões de rochas máficas da Formação Nova Floresta.

A Formação Palmeiral (LOBATO et al., 1966; SOUZA et al., 1975), consideradas como depósitos de bacias pós-orogênicas do tipo foreland (SANTOS et al., 2000) ou de bacias intracontinentais (BAHIA; PEDREIRA, 1999). É constituída principalmente de ortoconglomerados e arenitos, cuja análise faciológica indicou terem sido depositados por sistema fluvial entrelaçado, com seção tipo bem representada na Serra dos Pacaás Novos (BAHIA; PEDREIRA, 1999).

Granitos Pós-Orogênicos a Anorogênicos

Os corpos intrusivos constituídos pela Suíte Intrusiva Rondônia, onde, esta unidade foi descrita por Kloosterman (1968) como Younger Granites of Rondônia e sua localidade tipo situada nas cabeceiras do rio Candeias (Figura 7). Bettencourt et al. (1997) mantiveram a denominação de Kloosterman, mas englobaram na mesma somente os granitos com idades U-Pb de zircão entre 998 a 991 Ma, representados pelos maciços graníticos Ariquemes, Massangana, São Carlos, Caritianas, Pedra Branca, Santa Bárbara e Jacundá (QUADROS e RIZZOTTO, 2007). Os dados geocronológicos indicam magmatismo de curta duração, possivelmente relacionado à movimentação final das transcorrências N-S e NE-SW que limitam os dois domínios do terreno Jamari (central de Rondônia e Ariquemes-Porto Velho, SCANDOLARA et al., 1999).



Figura 7. Greisens com veios e stockworks graníticos associados com zinwaldita da Suíte Intrusiva Rondônia.

RECURSOS MINERAIS

A diversidade dos ambientes geológicos de Rondônia propicia grande potencial para depósitos minerais de interesse econômico. Nos últimos anos, apesar da instabilidade do setor mineral, diversos investimentos foram iniciados no Estado de Rondônia. Essa novas possibilidades na indústria mineral de Rondônia acrescentado aos depósitos em áreas já exploradas, expandem a oferta de oportunidades de emprego e para a movimentação da economia da região. No texto a seguir são descritos sumariamente os principais minerais e/ou rochas de valor econômico, em franco processo de aproveitamento extrativo ou em fase de caracterização da potencialidade mineral.

Diamante

Em Rondônia, o banco de dados do Serviço Geológico do Brasil - CPRM contém o cadastro de 69 intrusões kimberlíticas com informações do corpo, coordenadas geográficas, área, forma e minerais indicadores. A maioria destas informações foi submetida a consolidação, tendo sido descoberta em sua maioria pelas empresas Rio Tinto e De Beers. Ocorrências de diamante e de kimberlitos têm sido relatadas desde o trabalho pioneiro de Souza et al. (1975) identificando ocorrências de diamantes em cascalhos derivados de arenitos arcósianos da Formação Palmeiral no leito do rio Pacaás Novos. Pinto

Filho et al. (1977) descrevem ocorrências de diamante no leito dos rios Pimenta Bueno e Machado e em áreas do embasamento da bacia do Parecis. Entretanto, a ocorrência mais importante está situada no Igarapé Laje, afluente do rio Roosevelt, próximo à fronteira de Rondônia com Mato Grosso, em cascalhos aluvionares. Recentemente o projeto Diamante Brasil (CPRM, 2017) compilou diversas informações de áreas kimberlíticas e diamantíferas do Estado de Rondônia.

Rochas Carbonáticas

Como é notório, o uso de rochas carbonáticas representa o principal insumo utilizado como corretivo da acidez dos solos, indispensável para agricultura, e fator determinante dos preços finais da produção agrícola. O agronegócio no Estado de Rondônia se caracteriza pelo imenso potencial de produção e competitividade, onde a existência de rochas carbonáticas pode representar uma diferença sensível para reduzir os custos de produção, tornando-o mais forte, competitivo e eficiente. Considerando a sua importância para o agronegócio, recentemente foi lançado o “Projeto Rochas Carbonáticas de Rondônia”, cujo objetivo maior foi a caracterização dos depósitos de rochas carbonáticas empregados na agricultura.

Em Rondônia, um importante jazimento de calcário dolomítico está localizado na região de Pimenta Bueno/Espigão d’ Oeste, favorecendo a implantação de uma unidade produtiva nos anos 80 e que vem contribuindo para o desenvolvimento da agricultura regional. Uma nova planta de beneficiamento foi construída recentemente, estabelecendo-se uma produção prevista de 400.000 toneladas/ano. Neste interim, uma nova mina foi implantada no município de Parecis, por meio do Grupo Cesar Cassol, com capacidade de produção de 3.000 t/dia, de calcário dolomítico de boa qualidade.

Rochas Ornamentais e Brita

O setor de minerais industriais em Rondônia, em especial de rochas ornamentais, possui ainda uma tímida participação com poucas frentes de lavra. O desenvolvimento do setor de rochas ornamentais foi iniciado praticamente pela empresa Granitos da Amazônia S.A. (GRAMAZON), localizada na cidade de Ji-Paraná, região central de Rondônia.

Durante a execução do “Informe Rochas Ornamentais de Rondônia” (2015) foram cadastrados 35 pontos de interesse para rochas ornamentais em todo estado de Rondônia. Os pontos estudados estão inseridos em aproximadamente 06 (seis) unidades geológicas. Mello et al. (2011) introduziram referências a estes bens minerais no produto “Atlas de Rochas Ornamentais da Amazônia Brasileira” e, em Rondônia, foram caracterizados 19 diferentes materiais, dos quais 9 (nove) correspondem, a áreas com lavras ativas ou temporariamente paralisadas e estão distribuídos em pelo menos 8 diferentes minas localizadas em 6 municípios.

Manganês

As principais ocorrências de manganês registradas nos bancos de dados do Serviço Geológico do Brasil - CPRM são referentes à região do Ribeirão Dez de Maio e Capitão Cardoso, quadrante sudeste do estado, localizando-se no limite entre os estados de Rondônia e Mato Grosso, correspondendo a rochas do Grupo Roosevelt assimilados por intrusões da Suíte Intrusiva Serra da Providência. Uma terceira área é situada na região da Serra da Providência, em meio à Formação Igarapé Lourdes onde a CPRM executou o Projeto Manganês na Serra da Providência (SOEIRO et. al., 1977).

A partir de 2007 a empresa Brasil Manganês Corporation Mineração S.A. (Meridian Mining

Corporation) implantou o projeto Espigão, na base de produção de 100 mil toneladas (desde 2007), com manganês de alto teor (> 50%) para uso em produção de ferro ligas e aplicações especiais. Espera-se que a capacidade de produção anual aumente de 30.000 a 50.000 toneladas por ano em 2017. Mais recentemente, novas ocorrências foram identificadas na região entre Guajará Mirim e Nova Mamoré, com uma boa perspectiva geoeconômica.

Província Estanífera de Rondônia

O estanho, sob a forma de cassiterita, é o principal bem mineral explorado por empresas de mineração, garimpeiros e cooperativas de garimpeiros em Rondônia.

Depósitos primários de cassiterita foram descobertos em Rondônia em 1952, quando ainda se tratava de um território federal. Os principais depósitos estão hospedados em granitos pós-orogênicos a anorogênicos da Suíte Intrusiva Rondônia, do Neoproterozóico (1.0 Ga), derivada de processos hidrotermais que resultaram em albitização, greisenização, sericitização, epidotização, potassificação, cloritização e argilização (BETTENCOURT, 1992).

O projeto Bom Futuro gerou cerca de 130 milhões de toneladas de resíduos mineralizados. Nos últimos anos, as Cooperativas voltaram a processar alguns dos rejeitos associados à produção histórica gerando cerca de 7.000 toneladas de estanho desde 2010. Isso sugere que há oportunidades significativas para aperfeiçoar ainda mais a recuperação através do desenvolvimento de uma compreensão integral dos rejeitos, a partir da definição das características metalúrgicas e da aplicação de tecnologias modernas para recuperação de estanho em todas as frações granulométricas.

Ouro

Os dados de ouro, em Rondônia, encontram-se cadastrados no banco de dados Geobank, consistindo de 198 registros, sendo cinco depósitos, cento e quarenta e três ocorrências e cinquenta indícios. A principal ocorrência de ouro em Rondônia é representada pelo vale do rio Madeira, que se estende desde o alto curso do Rio Madeira, a partir da confluência dos rios Mamoré e Beni, até a região de confluência dos rios Madeira e Machado. Tratam-se de aluviões arenosos e conglomeráticos com cimento carbonático no leito do Rio Madeira, conhecidos na literatura como “mucururu” e em aluvios de paleocanais situados nas margens, com destaque para os garimpos do Araras, Penha Colorada e Taquara.

Zinco

Ainda em estágio embrionário, surge a perspectiva de aproveitamento econômico de minério de zinco na região de Nova Brasilândia do Oeste, a cargo da Mineração Santa Elina Ind. e Comércio Ltda. Os primeiros trabalhos de uma lavra experimental estão se desenvolvendo em uma sequência metassedimentar da Formação Migrantinópolis, intensamente afetada por processos estruturais que contribuíram decisivamente para formação do depósito. Os trabalhos se concentram atualmente ao longo da Linha 05 Oeste, resultante de uma pesquisa de quase 10 anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTENCOURT, J. S. et al. The Rondonian-San Ignacio Province in the SW Amazonian Craton: an overview. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 29, p. 28-46, 2010.

- BOGER SD, RAETZ M, GILES D, ETCHART E AND FANNING CM. 2005. U-Pb age 170 data from the Sunsas region of eastern Bolivia, evidence for the allochthonous origin of the Paraguá Block. *Precam Res* 139: 121-146.
- CASTRO, C.C., PALMEIRA L.C.M., CUNHA L.M., SILVEIRA, F.V. 2011. Projeto Diamante Brasil: A Província Kimberlítica de Rondônia. In: Simpósio de Geologia da Amazônia, 12º, Resumos, Boa Vista, RR. CD-ROM.
- CORDANI, U. G. et al. Evolução tectônica da Amazônia com base nos dados geocronológicos. In: CONGRESO GEOLOGICO CHILENO, 2., 1979, Chile. Actas. Chile, 1979. p. 137-148.
- CORDANI, U.G.; BRITO NEVES, B.B., 1982. The geologic evolution of South América during the Archean and Early Proterozoic. *Revista Brasileira de Geologia*, 12 (1-3), 78-88.
- COSTA MARQUES, M. E. Região ocidental de Matto Grosso: viagem e estudos sobre o valle do Baixo Guaporé da cidade de Matto Grosso ao Forte do Príncipe da Beira. Rio de Janeiro: Typ. e Pap. Hildebrandt, 1908.
- EVANS, J.W. 1906. The Rocks of the River and adjoining portions of the Beni and Mamoré. *Quart Journal Geol. Society London* 62 (1):88-124.
- ISOTTA, C.A.L.; CARNEIRO, J.M.; KATO, H.T.; BARROS, R.J.L. Projeto PROVÍNCIA Estanífera de Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1978. 16 v., il.
- KROONNENBERGg, S.B. 1982. A Grenvillian Granulite Belt in the Colombian Andes and its relation to the Guiana Shield. *Geologie em Mijnbouw*, 61, 325-333.
- LITHERLAND, M. et al. The geology and mineral resources of the bolivian precambrian shield. London: British Geological Survey, 1986. 153 p. (Overseas Memoir, 9).
- LOBATO, F.P.N.S.; APPEL, L.E.; GODOY, M.C.F.T.; RITTER, J.E. Pesquisa de Cassiterita no Território Federal de Rondônia. Relatório Final. Rio de Janeiro: DNPM/DFPM, 1966. 209 (Boletim 125). et al., 1966.
- LOEWY SL, CONNELLY JN AND DALZIEL IW. 2004. An orphaned basement block: the Arequipa-Antofalla Basement of the central Andean margin of South America. *Geol Soc Am Bull* 116: 171-187.
- MELLO. I.S. de C.; CHIODI FILHO, C.; CHIODI, D.K. Atlas de Rochas Ornamentais da Amazônia Brasileira. São Paulo: CPRM, 2011. 301 p., il., col.
- OLIVEIRA, E.P. de. Reconhecimento geológico do noroeste de Mato Grosso. In: EXPEDIÇÃO SCIENTIFICA ROOSEVELT-RONDON. Comissão de Linhas Telegraphicas Estratégicas de Matto Grosso ao Amazonas. Geologia. Rio de Janeiro, 1915. 78p. il. (Publicação nº 50. Anexo nº 1).
- OLIVEIRA, C.E.O.; QUADROS, M.L.E.S.; PALMEIRA, L.C.M.; SILVA, A.M. Assinatura magnética e gamaespectrométrica do Batolito Santo Antônio - Folha Porto Velho - SW do Craton Amazônico, Rondônia, Brasil. 12 th. International Congresso f the Brazilian Geophysical Society , Rio de Janeiro, 2010.
- PAYOLLA, B.L.; BETTENCOURT, J.S.; KOZUCH, M.; LEITE JUNIOR, W.B.; FETTER, A.; VAN SCHMUS, W.R. Geological evolution of the basement rocks in the east-central part of the

Rondônia Tin Province, SW Amazonian craton, Brazil: U-Pb and Sm-Nd isotopic constraints. *Precambrian Research*. V. 119, p. 141-169, 2002.

PIMENTEL, M.; FUCK, R. A. Neoproterozoic crustal accretion in Central Brazil. *Geology*, v. 20, n. 4, p. 375-379, 1992.

PINTO FILHO, F.P., FREITAS, A.F., MELO, C.F., ROMANINI, S.J., 1977. Projeto Sudeste de Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1977. 4 v. il.

PRIEM, H.N.A. et al. Rb-Sr chronology of precambrian crustal evolution in Rondonia (western margin Brazilian Craton). *Journal of South American Earth Sciences*, v. 2, p. 163-170, 1989.

QUADROS, M. L. do E. S.; RIZZOTTO, G. J. (Orgs.). Geologia e recursos minerais do Estado de Rondônia: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais do Estado de Rondônia. Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 2007. 116 p. il. Programa Geologia do Brasil.

RIZZOTTO, G. J. (Org.). Geologia e recursos minerais da folha Pimenteiras SD.20-X-D: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais da folha Pimenteiras. Porto Velho: CPRM, 2010. 136 p. Programa Cartografia da Amazônia. Levantamentos Geológicos Básicos. Projeto Guaporé. Programa Geologia do Brasil.

RIZZOTTO, G. J. (Org.). Geologia e recursos minerais da Folha Vilhena (SD.20-X-B): Sistema de Informações Geográficas-SIG: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais da folha Vilhena, escala 1:250.000. Porto Velho: CPRM, 2014. 175 p. il., color. Programa Geologia do Brasil (PGB).

RIZZOTTO, G. J. Petrologia e geocronologia do Complexo Máfico-ultramáfico Trincheira, sudoeste do Cráton Amazônico: implicações tectônicas do mesoproterozóico. 2012. 193 p. Tese (Doutorado em Ciências)-Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

RIZZOTTO, G.J.; DEHLER, N.M., Arcabouço Estrutural da Faixa Alto Guaporé e o Regime Tectônico do Ectasiano na borda SW do Craton Amazônico. XI Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos – V International Symposium on Tectonics of the SBG, Natal, p.130-132. 2007.

RIZZOTTO, G. J.; HARTMANN, L. A. Geological and geochemical evolution of the Trincheira Complex, a mesoproterozoic ophiolite in the southwestern Amazon Craton, Brazil. *Lithos*, v. 148, n. 1, p. 277-295, 2012.

RIZZOTTO, G. J. et al. Geologia e Geocronologia da Suíte Metamórfica Colorado e suas encaixantes, SE de Rondônia: implicações para a evolução mesoproterozóica do Craton Amazônico. *GEOLOGIA USP, Série Científica*, v. 2, p. 41-56, 2002.

RIZZOTTO, G. J. et al. The Mesoproterozoic Guaporé suture in the SW Amazonian Craton: geotectonic implications based on field geology, zircon geochronology and Nd-Sr isotope geochemistry. *Journal of South American Earth Sciences*, v.48, p. 271-295, 2013.

ROMANINI, S.J., Geologia e prospecção geoquímica/aluvionar da área Corumbiara/Chupinguaia-Rondônia. Porto Alegre: CPRM (Informe de Recursos Minerais. Série Metais do Grupo da Platina e Associados, 06). 2000.

RUIZ, A. S. Evolução geológica do sudoeste do Cráton Amazônico, região limítrofe Brasil-Bolívia, Mato Grosso. 2005. 260 p. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

- SANTOS, J. O. S. et al. A new understanding of the provinces of the Amazon Craton based on integration of field mapping and U–Pb and Sm–Nd geochronology. *Gondwana Research*, v. 3, n. 4, p. 453-488, 2000.
- SANTOS J. O. S. et al. Age and autochthonous evolution of the Sunsás orogen in West Amazon Craton based on mapping and U-Pb geochronology. *Precambrian Research*, v. 165, p. 120-152, 2008.
- SCANDOLARA, J. E. (Org.). Geologia e recursos minerais do Estado de Rondônia: texto explicativo e mapa geológico do Estado de Rondônia. Brasília: CPRM, 1999. 97 p.
- SCANDOLARA, J. E. A evolução proterozóica de Rondônia, principais eventos e cronologia dos movimentos tectônicos. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 6., 1999, Manaus. Boletim de Resumos Expandidos. Manaus: SBG-Núcleo Norte, 1999. p. 255-258.
- SCANDOLARA, J. E. et al. Mapa geológico do Estado de Rondônia. Escala 1:1.000.000. Porto Velho: CPRM, 1999.
- SCANDOLARA, J. E. Geologia e evolução do terreno Jamari, embasamento da faixa Sunsás/Aguapéi, centro-leste de Rondônia, sudoeste do Cráton Amazônico. 2006. 383 p. Tese (Doutorado)-Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.
- SILVA, C.R.; BAHIA, R.B.C.; SILVA, L.C. da. Geologia da Região de Rolim de Moura – Sudeste de Rondônia. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 37, 1992, São Paulo. Boletim de Resumos Expandidos. São Paulo: SBG, 1992, 2v. V.2, p. 152-153.
- SOEIRO, R.S.; MARINS, E.G.; TORRES, L.C.A. Projeto Manganês na Serra da Providência. Relatório Final. Porto Velho: DNPM/CPRM, 1977. 5 v., il.
- SOUZ, E.C. de; MELO, A.F.F. de; ADAMY, A.; SOEIRO, R.S.; DALEIRO, V. Projeto Noroeste de Rondônia. Relatório Final. Porto Velho: CPRM, 1975. 12 v., il.
- TASSINARI, C.C.G. 1981. Evolução geotectônica da província Rio Negro–Juruema na região Amazônica. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 2v. 99 p. (in Portuguese).
- TASSINARI, C.C.G., BETTENCOURT, J.S., GERALDES, M.C., MACAMBIRA, M.J.B., LAFON, J.M. 2000. The Amazonian Craton. In: Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A., Campos, D.A. (Eds.), Tectonic evolution of South America. 31 st International Geological Congress, Rio de Janeiro, Brazil, pp. 41–95.
- TASSINARI, C.C.G., CORDANI, U.G., NUTMAN, A.P., VAN SCHMUS, W.R., BETTENCOURT, J.S., TAYLOR, P.N., 1996. Geochronological systematics on basement rocks from the Rio Negro-Juruena Province (Amazonian Craton) and tectonic implications. *International Geology Review* 38, 161–175.
- TASSINARI, C.C.G., MACAMBIRA, M.J.B., 1999. Geochronological provinces of the Amazonian Craton. *Episodes* 22, 174–182.
- TASSINARI, C.C.G., SIGA JR., O., TEIXEIRA, W., 1984. Épocas metalogenéticas relacionadas à granitogênese do Cráton Amazônico. In: Cong. Brás. Geol., 33, 1984, Rio de Janeiro. Anais. 12v. il. v.6., p. 2963-2977. (in Portuguese).

TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G., 1984. Caracterização geocronológica da Província Rondoniana e suas implicações geotectônicas. In: 2nd Symposium Amazônico, Actas, Manaus. Amazonas, Brazil, pp. 75–86 (in Portuguese).

TEIXEIRA, W.; TASSINARI, C.C.G., CORDANI, U.G., KAWASHITA, K., 1989. A review of the geochronology of the Amazonian Craton: tectonic implications. *Precambrian Research* 42, 213–227.

Capítulo 2

Atributos Químicos e Granulometria dos Solos da XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos do Estado de Rondônia: Um Enfoque Pedológico

Maurício Rizzato Coelho
José Francisco Lumbreras
Gustavo Mattos Vasques
Virlei Álvaro de Oliveira

ATRIBUTOS QUÍMICOS E GRANULOMETRIA DOS SOLOS DA XII REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS DO ESTADO DE RONDÔNIA: UM ENFOQUE PEDOLÓGICO

Introdução

A maioria dos solos de Rondônia é de baixa fertilidade natural, manifestando baixa disponibilidade de fósforo, alta acidez e presença de alumínio trocável, baixos teores de matéria orgânica, CTC e saturação por bases (BARBOZA et al.; 2011; SCHLINDWEIN et al., 2012). Esses atributos também são comuns à expressiva parte dos solos da região norte, bem como de todo o território brasileiro (COELHO et al., 2002). São reflexos do processo prolongado de intemperismo químico sob climas tropicais úmidos a superúmidos, os quais, no caso do estado de Rondônia, oscilaram entre o quente úmido e o quente e semiúmido no decorrer do Neógeno, originando solos muito desenvolvidos, com dominância marcante de Latossolos, Argissolos e expressivas áreas de Espodosolos (DANTAS; ADAMY, 2010).

Somados, os Latossolos e Argissolos correspondem a aproximadamente 70% do estado rondoniense (SCHLINDWEIN et al., 2012; SHINZATO et al., 2010) e, em geral, estão demarcados por baixos platôs, ressaltados por volta de 30 a 80 m acima das superfícies aplainadas devido à erosão diferencial, sendo que nas ditas superfícies predominam tais solos, enquanto as crostas ferruginosas sustentam o topo desses baixos platôs, muito resistentes à erosão (DANTAS; ADAMY, 2010).

Embora sejam os Latossolos e Argissolos predominantes, há um elevado grau de diversidade geológico-geomorfológica no Estado que inevitavelmente reflete em uma também grande diversidade de solos (DANTAS; ADAMY, 2010). Assim, praticamente todas as subordens de solos minerais e bem drenados preconizados no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2013) estão presentes no Estado, conforme Embrapa (1983). Dentre os representativos do Estado e que serão estudados na XII Reunião de Correlação e Classificação de Solos (XII RCC), destacam-se os Plintossolos Háplicos ou Argilúvicos relacionados, sobretudo, ao domínio geomorfológico denominado de Planície Fluvial dos Rios Madeira-Mamoré-Guaporé (DANTAS; ADAMY, 2010). Apesar de apresentarem grande diversidade morfológica e analítica, esses Plintossolos são invariavelmente de baixa fertilidade natural, podendo manifestar elevados conteúdos de alumínio extraível (SHINZATO et al., 2010).

Outros solos do Estado menos representativos são aqueles de boa fertilidade natural, predominantemente relacionados (1) à decomposição química de rochas máficas (DANTAS; ADAMY, 2010); (2) a depósitos aluvionares de terraços fluviais recentes (exemplo, CAMPOS et al., 2012); ou (3) a sítios arqueológicos, os quais são numerosos em Rondônia (ADAMY, 2010). Destacam-se os Cambissolos, Argissolos, Neossolos Litólicos e Nitossolos no primeiro caso, que ocorrem predominantemente nas topografias mais elevadas do Estado, em cotas que variam entre 250 m e 550 m em meio às superfícies aplainadas dominadas por Latossolos e Argissolos, que são as predominantes (DANTAS; ADAMY, 2010). No segundo caso, os Neossolos Flúvicos em cotas que não ultrapassam 20 m de altitude (CAMPOS et al., 2012). Nos sítios arqueológicos descobertos ocorrem solos de maior fertilidade em relação aos do seu entorno, geralmente de boa fertilidade natural, conhecidos como Terras Pretas de Índio. Estão predominantemente associados às proximidades dos grandes rios da Amazônia (KERN; KÄMPF, 2005).

O presente capítulo objetiva investigar os atributos químicos e a granulometria de 15 perfis de solos

descritos e coletados na XII Reunião Brasileira de Classificação Correlação dos Solos do estado de Rondônia. Para tal, análises multivariadas (agrupamentos e componentes principais) foram aplicadas aos resultados analíticos de rotina para fins de levantamento de solos a fim de agrupar os horizontes subsuperficiais dos perfis estudados de acordo com as suas similaridades analíticas e, a partir desses agrupamentos, mostrar e discutir os valores encontrados e suas causas de variação (entre perfis e ao longo do mesmo perfil) à luz dos princípios e conhecimento de química, gênese e classificação de solo.

Material e Métodos

Meio físico

Os solos estudados correspondem aqueles descritos e amostrados na XII Reunião de Brasileira de Classificação e Correlação de Solos - Rondônia (XII RCC). Compreendem 15 perfis (RO01 a RO15), cuja localização encontram-se no capítulo deste Guia de Campo intitulado “Solos da XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos - Rondônia”.

Dentre os Argissolos e Latossolos, que são as classes predominantes em Rondônia, predominam os Vermelho-Amarelos para ambas as ordens. Enquanto os Argissolos Vermelho-Amarelos se distribuem em praticamente todo o estado, os Latossolos Vermelho-Amarelos ocupam predominantemente grandes áreas contíguas, desde o Vale do Anari e Machadinho do Oeste até o limite oeste de Porto Velho (SHINZATO et al., 2010).

A geografia física do estado caracteriza-se por extenso domínio de terrenos de cotas modestas (até 300 m de altitude), em grande parte embasados por rochas metamórficas, ígneas e sedimentares de diversas idades, resultantes de longos e elaborados períodos de aplainamento generalizado do relevo regional. No entanto, ocorre de maneira disseminada em todo o estado um conjunto de terrenos dissecados em relevos residuais, modelados sobre o embasamento ígneo-metamórfico de idade paleoproterozoica a mesoproterozoica, bem como planaltos elevados em coberturas sedimentares de idade mesoproterozoica a cretácica (exemplo, Chapada dos Parecis, com cotas em torno de 600 m). Por fim, destacam-se as extensas zonas de sedimentação relacionadas ao vale do rio Madeira e ao amplo vale do rio Guaporé, este último de idade quaternária (DANTAS; ADAMY, 2010).

Classificação dos perfis

Para a classificação dos perfis utilizou-se a terceira edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) (SANTOS et al., 2013). Cada perfil é representado por um símbolo, correspondendo aquele indicado por Santos et al. (2013) para representar as classes taxonômicas até terceiro nível categórico nos mapas de solos, precedido por um hífen e do seu número de identificação (RO01 a RO15). A Tabela 1 mostra a classificação dos 15 perfis estudados e seus respectivos símbolos utilizados para identificá-los.

Tabela 1. Classificação dos perfis estudados até quarto nível categórico e seus símbolos de identificação.

Classificação dos perfis	Símbolo de identificação
PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico	RO01-FTd
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico argissólico	RO02-LVAe
NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico	RO03-NVef
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico saprolítico petroplântico	RO04-PVAd
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Ácrico típico	RO05-LVAw
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico luvisólico	RO06-PVAe
PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico gleissólico	RO07-SXd
ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico petroplântico antrópico	RO08-PVe
LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico	RO09-LAw
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico	RO10-LVAd
PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alítico gleissólico	RO11-FTal
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico	RO12-LAd
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirredoxico	RO13-CXve
LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico	RO14-LAd
PLINTOSSOLO HÁPLICO Ácrico gleissólico petroplântico húmico	RO15-FXw

Análises de rotina para fins de levantamento de solos

No laboratório as amostras de solo foram secas ao ar, destorroadas com um martelo de borracha e passadas em peneira n° 10 (malha de 2mm), obtendo-se a fração terra fina seca ao ar (TFSA), onde foram realizadas as análises químicas e granulométricas. Esta última foi realizada pelo método do densímetro, utilizando hidróxido de sódio 0,1 mol L⁻¹ como agente dispersante (CLAESSEN, 1997).

Foram as seguintes análises químicas e procedimentos analíticos utilizados (CLAESSEN, 1997): o pH foi determinado em água (potenciômetro) utilizando relação solo:solução 1:2,5 após agitação e repouso de 1 hora; o carbono orgânico (C) por oxidação com dicromato de potássio. Os cátions Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ foram extraídos com solução KCl 1 mol L⁻¹. A extração do H + Al foi realizada com solução de acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0. Os elementos Na⁺ e K⁺ foram extraídos com solução de H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹ + HCl 0,05 mol L⁻¹. Os teores de Ca²⁺ e Mg²⁺ foram determinados por espectroscopia de absorção atômica; K⁺ e Na⁺ por fotometria de chama; Al³⁺ e H + Al por titulometria. Os conteúdos de SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ e TiO₂ foram determinados após abertura das amostras com ácido sulfúrico 1:1, os quais, excetuando o TiO₂, foram utilizados na determinação das relações moleculares Ki e Kr.

Análises estatísticas

Análises de agrupamentos naturais (Hierarchical Cluster Analysis - HCA) e de componentes principais (Principal Component Analysis - PCA) foram utilizadas para identificar a formação de agrupamentos de amostras baseadas na medida de 11 variáveis químicas e granulométricas de solo (areia grossa, areia fina, silte, argila, relação silte/argila, soma de bases, alumínio, capacidade de troca de cátions, saturação por bases, saturação por alumínio e carbono orgânico) e como estas se relacionam às diferenças observadas entre os agrupamentos. Para tal, uma matriz de 51x11 (amostras de sub-horizontes vs variáveis) foi construída e os dados foram autoescalados a fim de normalizá-los. Cada observação reuniu dados quantitativos de variáveis edáficas obtidas para cada horizonte B de cada perfil, excluindo-se horizontes intermediários B e C para solos que apresentam horizonte diagnóstico B e intermediários C para solos destituídos daquele horizonte. Para fins

da análise de PCA e de HCA, cada um dos 51 horizontes estudados foi considerado independentemente, tanto dos horizontes relacionados ao mesmo perfil como dos de outros perfis. A análise por HCA foi realizada utilizando-se a distância euclidiana para construir a matriz de dissimilaridade e o método de variância mínima de Ward para agrupamento (WARD, 1963). As variáveis foram selecionadas considerando-se sua importância na classificação dos solos, segundo critérios estabelecidos por Santos et al. (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise multivariada

1 - Análise de agrupamentos (HCA)

Os níveis de similaridade entre os diferentes horizontes estudados são mostrados no dendograma da Figura 1, o qual é baseado nas análises de agrupamentos. Embora haja uma grande variabilidade dos atributos analisados, facilmente observada pela expressiva quantidade de agrupamentos de maior nível de similaridade (em número de 5 para distância euclidiana inferior a 7; Figura 1), fato comum quando se analisa horizontes de solos oriundos de diferentes classes taxonômicas, processos pedogenéticos e materiais de origem (COELHO et al., 2015), há relevantes tendências ao relacioná-los à classificação dos solos estudados, como veremos a seguir.

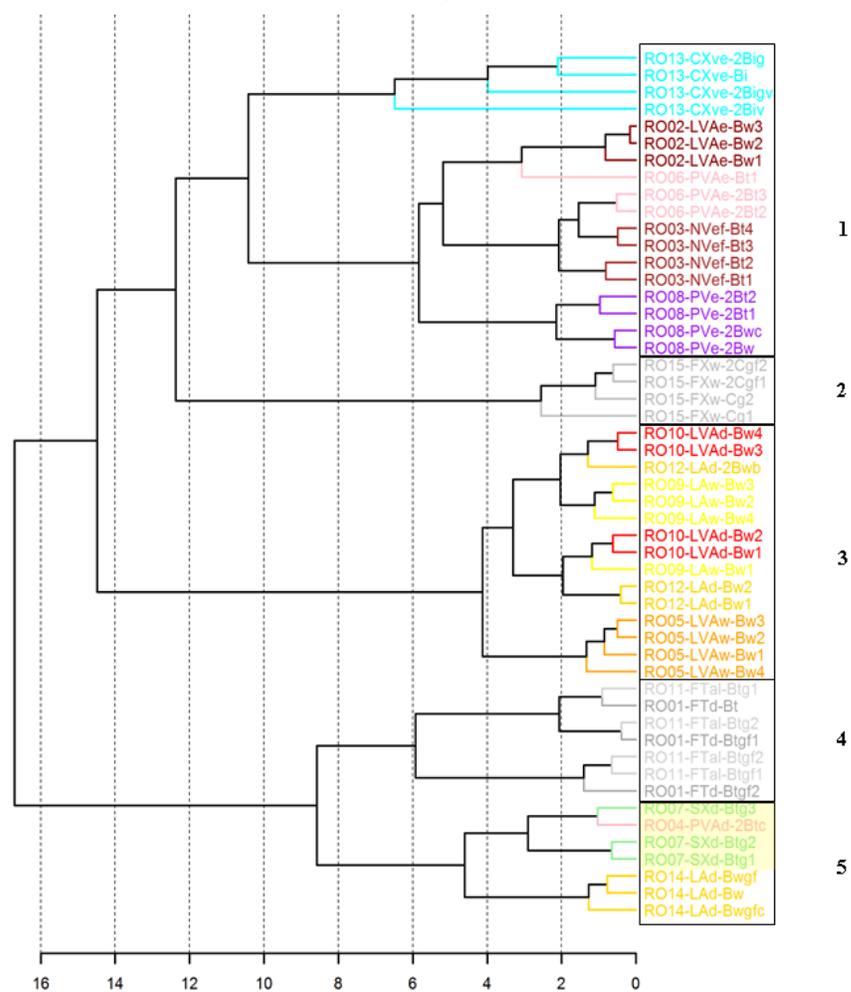


Figura 1. Dendrograma considerando-se as 11 variáveis químicas e físicas dos horizontes subsuperficiais utilizados na análise de agrupamentos dos solos da XII RCC do estado de Rondônia. Cada horizonte é identificado por um símbolo que representa o número do perfil, sua classificação taxonômica e a nomenclatura do horizonte propriamente dito. Cores semelhantes identificam solos de mesmo grande grupo taxonômico. À direita do dendrograma são mostrados os agrupamentos de 1 a 5 mais relevantes e o subagrupamento 5-1 do agrupamento 5, o qual está destacado por cor amarela.

Os horizontes diagnósticos de subsuperfície (RO02-LVAe, RO03-NVef, RO06-PVAe, RO08-PVe e RO13-CXve) e os perfis reunidos no agrupamento 1 da Figura 1 englobam todos aqueles (horizontes e perfis) que manifestaram eutrofismo (Tabela 2), os quais apresentaram pequena similaridade aos demais nos agrupamentos estudados (distância euclidiana superior a 12), que são distróficos, podendo ou não ser ácricos. Embora este atributo não seja predominante nos solos da bacia amazônica e do estado rondoniense, ocorre geralmente associado a solos derivados da decomposição química de rochas máficas, tal como comentado por Dantas e Adamy (2010) ao se referirem à fertilidade dos solos rondonienses. No presente caso, o material de origem é variado, possivelmente relacionado a sedimentos argiloarenosos com influência de rochas psamopelíticas, metabasaltos e piroclásticas (RO08-PVe), folhelhos com intercalação de calcário (RO13-CXve) e gnaisses calcissilicáticos (RO03-NVef), dentre outros.

No agrupamento 1, se de um lado todos os horizontes do Cambissolo RO13- CXve agrupados juntos apresentaram maior dissimilaridade aos demais horizontes e solos, todos os horizontes do Nitossolo do perfil RO03-NVef e a maioria do Argissolo do perfil RO06-PVAe são os de maior similaridade. Esses resultados sugerem eficiência dos critérios diagnósticos utilizados no SiBCS (2013) para separar tais classes de solos, pois Nitossolos e Argissolos reconhecidamente podem muitas vezes apresentar similaridades analíticas e morfológicas, diferenciando-se, em algumas situações em que seus atributos foram coincidentes, unicamente pela presença ou não de policromia no perfil (SANTOS et al., 2013). Por outro lado, os Cambissolos, se no passado era considerado como a classe de solo “lata de lixo”, ou seja, se determinado perfil apresentava seus atributos que não enquadravam nos critérios diagnósticos das outras classes, então seria um Cambissolo, hoje seus critérios diagnósticos bem definidos no SiBCS (SANTOS et al., 2013), cujo conceito central da classe remete a solos em estágio incipiente de formação, bastante divergente em relação ao conceito central dos Argissolos e Nitossolos.

No mesmo agrupamento 1, todos os horizontes do Latossolo RO02-LVAe foram os que apresentaram maior similaridade (distância euclidiana inferior a 6) em relação ao Nitossolo (RO03-NVef) e Argissolo (RO06-PVAe) supracitados. Tal Latossolo foi classificado como intermediário para Argissolo no quarto nível categórico, corroborando a eficiência do SiBCS em selecionar critérios diagnósticos adequados para separar ou agrupar classes de solos. Por outro lado, o Argissolo RO08-PVe mostrou maior dissimilaridade em relação aos horizontes destes três solos. Sua peculiaridade é a presença de horizonte antrópico, cujos processos genéticos, totalmente diferente dos demais solos estudados, estão associados à incorporação de biochar e dejetos ricos em nutrientes pelas populações pré-colombianas, tal como afirmam Glaser e Birk (2012) ao compilarem o estado da arte sobre os atributos e gênese das Terras Pretas de Índio.

O agrupamento 3 englobou todos os horizontes dos Latossolos Vermelho-Amarelos e Amarelos estudados e classificados como típicos no quarto nível categórico. Nesse agrupamento não houve subagrupamentos que individualizaram os horizontes dos Latossolos Amarelos (RO09-LAw e RO12-LAd), separando-os dos Vermelho-Amarelos, o que corrobora uma questão taxonômica antiga que perdura em todas as discussões a respeito da utilização de cor para separar Latossolos e Argissolos no segundo nível categórico do SiBCS: muitos pedólogos argumentam que cor não é um critério taxonômico eficiente que reflete a atuação de processos de formação de solos diferenciados a fim de separar classes de segundo nível categórico. Isso é tão verdadeiro, que os mesmos pedólogos afirmam que muitas vezes não se consegue separar na paisagem as subordens dos Latossolos e Argissolos em levantamentos de solos realizados em nível de semidetalhe ou detalhe.

Excetuando os horizontes do perfil RO15-FXw (agrupamento 2), que discutiremos posteriormente, os demais horizontes e perfis dos Plintossolos estudados (RO01-FTd e RO11FTal) foram reunidos no agrupamento 4. Ambos têm em comum a presença de horizonte B textural, o que lhes confere a designação de Plintossolo Argilúvico no segundo nível categórico do SiBCS (SANTOS et al., 2013). Além disso, são distróficos e, no caso do RO11-FTal, alítico, bem como manifestam feições redoximórficas próximas a 50 cm de profundidade. Assim, ambos devem receber a designação de gleissólico no quarto nível categórico, embora o perfil RO01-FTd tenha sido classificado como típico neste nível, acrescentando-se entre parênteses na sua classificação a possibilidade de ser gleissólico em substituição ao típico. Os dados morfológicos e a análise de

agrupamentos aqui mostrada, convergem para designá-lo como gleissólico.

O agrupamento 5 foi o único que agrupou diferentes ordens de solo. No entanto, apresentam certa similaridade de atributos, sobretudo os horizontes dos perfis RO04-PVAd e RO07-SXd, que se agruparam com maior similaridade em relação aos horizontes do perfil RO14-LAd (agrupamento 5-1). Ambos foram classificados segundo nomenclaturas que remetem elevado gradiente textural e restrita percolação de água em alguma parte do perfil. Exemplo mais evidente dessas características é o perfil RO07-SXd, um Planossolo Háptico Distrófico gleissólico ou Gleissolo Háptico Tb Distrófico planossólico. A dúvida de sua classificação será dirimida durante o evento, mas em ambas as classificações são evidentes as características supracitadas, também presente no perfil RO04-PVAd que recebe a designação, dentre outras nomenclaturas, de abrupto e gleissólico no quarto nível categórico. Os horizontes do perfil RO14-LAd apresentam menor similaridade, mas estão agrupados juntos aos horizontes dos perfis RO04-PVAd e RO07-SXd no agrupamento 5. Não apresentam similaridades taxonômicas, mas todos são muito intemperizados, distróficos e apresentam problemas de drenagem, mesmo o Latossolo do perfil RO14-LAd, o que não é muito comum para a classe. Aliás, os agrupamentos 4 e 5 englobam quase todos os horizontes dos perfis com algum tipo de restrição de drenagem (excetuando aqueles do perfil RO15-FXw), os quais apresentam a maior dissimilaridade observada na Figura 1 em relação aos agrupamentos 1, 3 e 4; esses englobam todos os horizontes e perfis de solos bem drenados. Essa divisão de agrupamentos entre solos bem e mal drenados evidencia a pujança dos processos de gleização em imprimir, definir e convergir os atributos do solo, os quais tendem a manifestar similaridades com a evolução do processo, independente do material de origem do solo.

Os horizontes do perfil RO15-FXw se mantiveram isolados no agrupamento 2, tal como mencionado, mostrando-se bastante dissimilares em relação aos demais horizontes e perfis. Apesar da proximidade física e origem deste perfil e do perfil RO14-LAd ambos associados ao mesmo material de origem (sedimentos colúvio-aluvionares argiloarenosos), sutis diferenças de cotas entre ambos podem ter sido os responsáveis pelo controle no nível freático e, este, pela manifestação de seus atributos que influenciaram nas classificações taxonômicas de ambos, embora seja comum observar grandes diversidades nos sedimentos em ambientes deposicionais recentes, como o aqui estudado. O fato é que o perfil RO15-FXw mesmo apresenta muitas características que não estão presentes em todos ou na maioria dos demais perfis estudados, como baixos valores de K_i e mineralogia gibbsítica-oxídica, caráter ácrico (também presente nos perfis RO05-LVAw e RO09-LAw e horizonte de subsuperfície exclusivamente do tipo C. Embora não avaliado na análise de agrupamentos, o horizonte superficial deste perfil foi o único do tipo A húmico, apresentando o maior conteúdo de carbono dentre os demais estudados. Tais características possivelmente foram as diferenciais para imprimir um conjunto de atributos distintos dentre os analisados, os quais individualizaram seus horizontes em um único agrupamento, bastante dissimilar aos demais horizontes e perfis estudados.

Em vista do exposto, os resultados observados com HCA relacionados à classificação dos solos, segundo o SiBCS (SANTOS et al., 2013), convergiram para corroborar que os critérios analíticos utilizados no referido sistema mostraram-se bastante adequados para os solos estudados, uma vez que os agrupamentos naturais apresentaram boa relação com as classes de solos taxonomicamente próximas, mesmo em níveis categóricos elevados do SiBCs em que os atributos morfológicos preponderam em relação aos analíticos na conceituação e identificação das classes. Mais que a simples constatação da adequabilidade dos critérios diagnósticos de nosso sistema taxonômico para discriminar classes, a HCA pode ser utilizada para dirimir as dúvidas sobre a classificação dos solos ou mesmo para, a partir da observação entre as similaridades/dissimilaridades observadas, redefinir critérios diagnósticos a fim de possibilitar o melhor enquadramento taxonômico de classes semelhantes em diferentes níveis categóricos, com base em seus atributos analíticos. Exemplo disso é o perfil RO01-FTd, cuja presença de feições redoximórficas no perfil e sua maior e grande similaridade aos horizontes do perfil RO11-FTal (Figura 1), convergem para classificá-lo como intermediário para os Gleissolos no quarto nível categórico, tal como o é para o perfil RO11-FTal, recebendo a designação de gleissólico (e não típico) naquele nível categórico.

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Tabela 2. Resultados das análises químicas de rotina para os 15 perfis estudados na XII RCC de Rondônia.

Perfil	Hor.	Prof.		pH		Complexo sortivo							V%	m%	Sat.	P	C	Ataque sulfúrico				Relações Moleculares			
		In.	Fin.	H ₂ O	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca+Mg	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺						H ⁺	CTC	Na	assim.	org.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
		-----cmol _c kg ⁻¹ -----											-----%-----		mg kg ⁻¹		g kg ⁻¹		-----g kg ⁻¹ -----						
PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico (gleissólico?), textura média/argilosa, A moderado, álico, endoalítico, caulínítico, Tb, hipoférrico																									
RO01-FTd	Ap	0	10	4,8	4,1	0,3	0,9	1,2	0,06	0,01	1,3	1,6	6,9	9,8	13	55	<1	3	20,5	88	78	12	3,7	1,92	1,75
RO01-FTd	AB	10	19	4,8	4,2			1,1	0,01	0,01	1,1	1,5	3,8	6,4	17	58	<1	1	8,3	89	80	12	4,7	1,89	1,73
RO01-FTd	BA	19	35	4,7	4,2			0,7	0,01	0,01	0,7	1,5	3,6	5,8	12	68	<1	1	5,5	81	80	15	3,3	1,72	1,54
RO01-FTd	Bt	35	54	4,7	4,1			1,0	0,01	0,01	1,0	1,8	2,7	5,5	18	64	<1	<1	3,1	106	91	22	3,9	1,98	1,71
RO01-FTd	Btgf1	54	77	4,7	4,1			0,6	0,01	0,01	0,6	2,8	2,8	6,2	10	82	<1	<1	2,3	129	109	34	3,6	2,01	1,68
RO01-FTd	Btgf2	77	140 ⁺	5,0	4,0			0,7	0,03	0,01	0,7	5,2	3,6	9,5	7	88	<1	<1	2,0	211	184	89	3,5	1,95	1,49
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico argissólico, textura média/argilosa, A moderado, caulínítico, mesoférrico																									
RO02-LVAe	Ap	0	11	5,2	4,7	2,9	0,8	3,8	0,08	0,01	3,9	0	4,1	8,0	49	0	<1	4	11,2	114	87	54	8,5	2,23	1,59
RO02-LVAe	A	11	23	5,4	4,9	2,5	0,8	3,3	0,03	0,01	3,3	0	2,8	6,1	54	0	<1	2	7,3	121	95	59	8,3	2,17	1,55
RO02-LVAe	AB	23	34	5,4	5,1	2,2	0,6	2,8	0,02	0,01	2,8	0	2,0	4,8	58	0	<1	1	5,0	143	115	66	9,2	2,11	1,55
RO02-LVAe	BA	34	48	5,5	5,2	2,0	0,6	2,6	0,01	0,01	2,6	0	1,5	4,1	63	0	<1	1	2,6	154	134	74	9,5	1,95	1,44
RO02-LVAe	Bw1	48	101	5,7	5,5	2,0	0,5	2,5	0,01	0,01	2,5	0	0,8	3,3	76	0	<1	7	1,8	193	170	88	9,3	1,93	1,45
RO02-LVAe	Bw2	101	127	5,8	5,7	1,9	0,9	2,8	0,01	0,01	2,8	0	1,0	3,8	74	0	<1	5	1,1	206	183	95	10,1	1,91	1,44
RO02-LVAe	Bw3	127	151	5,8	5,7	1,9	0,8	2,7	0,02	0,01	2,7	0	1,0	3,7	73	0	<1	5	1,2	220	185	98	10,0	2,02	1,51
RO02-LVAe	BC1	151	175	5,7	5,4	2,0	0,6	2,6	0,04	0,01	2,6	0	1,0	3,6	72	0	<1	5	1,2	203	154	93	7,9	2,24	1,62
RO02-LVAe	BC2	175	195	5,5	5,2	1,5	0,9	2,40	0,09	0,01	2,5	0	1,3	3,8	66	0	<1	5	1,1	228	197	97	8,2	1,97	1,50
NITOSSOLO VERMELHO Eutrófico típico, textura argilosa, A moderado, caulínítico																									
RO03-NVef	Ap	0	11	6,1	5,6	6,0	1,9	7,8	0,11	0,01	7,9	0	3,2	11,1	71	0	<1	2	16,6	133	151	181	21,2	1,50	0,85
RO03-NVef	BA	11	28	6,2	5,5	4,9	1,3	6,3	0,30	0,01	6,6	0	2,7	9,3	71	0	<1	1	6,3	150	149	181	21,6	1,71	0,96
RO03-NVef	Bt1	28	60	6,1	5,4	5,0	1,3	6,3	0,39	0,01	6,7	0	2,6	9,3	72	0	<1	1	5,2	198	191	200	15,5	1,76	1,06
RO03-NVef	Bt2	60	80	6,0	5,6	5,4	1,1	6,5	0,27	0,01	6,8	0	2,2	9,0	76	0	<1	1	3,8	224	217	230	18,7	1,75	1,05
RO03-NVef	Bt3	80	129	6,1	5,9	4,4	2,8	7,3	0,11	0,01	7,4	0	1,8	9,2	80	0	<1	2	2,6	262	248	237	19,6	1,80	1,11
RO03-NVef	Bt4	129	155 ⁺	5,8	5,8	4,6	2,7	7,3	0,14	0,01	7,4	0	1,6	9,0	82	0	<1	2	2,0	268	238	227	15,7	1,91	1,19
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abruptico saprolítico petroplúntico (gleissólico, cambissólico), textura média/argilosa cascalhenta, A moderado, epiconcrecionário, mesoalítico, caulínítico, Tb, hipoférrico																									
RO04-PVAd	Ap	0	6	5,3	4,5	1,2	2,0	3,2	0,25	0,01	3,5	0,1	3,2	6,8	51	3	<1	2	10,7	56	34	19	2,4	2,80	2,06
RO04-PVAd	A	6	16	4,9	4,1	0,5	1,1	1,6	0,11	0,01	1,7	0,4	2,4	4,5	38	19	<1	1	4,9	63	37	22	2,5	2,89	2,10
RO04-PVAd	BAc	16	37	4,9	4,0	0,6	1,3	1,9	0,07	0,01	2,0	1,8	2,3	6,1	33	47	<1	1	3,6	113	100	66	3,5	1,92	1,35
RO04-PVAd	2Btc	37	58	4,9	3,9	0,3	1,4	1,7	0,09	0,01	1,8	3,8	3,7	9,3	19	68	<1	<1	2,9	180	158	69	3,5	1,94	1,51
RO04-PVAd	2BCr	58	67	5,0	4,0	0,1	2,2	2,3	0,27	0,02	2,6	5,4	3,8	11,8	22	67	<1	1	1,6	233	198	176	3,8	2,00	1,28
RO04-PVAd	2Cr	67	107	5,1	3,8	0	3,9	3,9	0,29	0,03	4,2	10,0	2,7	16,9	25	70	<1	1	1,1	295	241	169	6,9	2,08	1,44
RO04-PVAd	3Cg	107	150 ⁺	5,2	4,0	0,5	2,5	3,0	0,25	0,03	3,3	3,1	2,0	8,4	39	48	<1	1	1,0	221	206	41	2,9	1,82	1,62

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Perfil	Hor.	Prof.		pH		Complexo sortivo							V%	m%	Sat.	P	C	Ataque sulfúrico				Relações Moleculares			
		In.	Fin.	H ₂ O	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca+Mg	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺						H ⁺	CTC	Na	assim.	org.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
		-----cmol _c kg ⁻¹ -----											-----%-----		mg kg ⁻¹		g kg ⁻¹		-----g kg ⁻¹ -----						
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulínítico-oxídico, mesoférrico																									
RO05-LVAw	Ap	0	14	5,3	4,7	1,9	1,2	3,2	0,05	0,01	3,3	0	6,6	9,9	33	0	<1	<1	19,1	168	271	93	8,0	1,05	0,86
RO05-LVAw	AB	14	24	5,5	4,9	0,7	1,1	1,8	0,03	0,01	1,8	0	4,4	6,2	29	0	<1	<1	12,5	158	320	108	11,7	0,84	0,69
RO05-LVAw	BA	24	42	5,5	5,2	0,5	0,9	1,4	0,02	0,01	1,4	0	3,1	4,5	31	0	<1	<1	9,0	160	325	104	9,1	0,84	0,69
RO05-LVAw	Bw1	42	63	5,4	5,4	0,4	0,7	1,1	0,01	0,01	1,1	0	2,6	3,7	30	0	<1	<1	7,6	165	335	102	9,0	0,84	0,70
RO05-LVAw	Bw2	63	98	5,4	5,4			0,8	0,01	0,01	0,8	0	2,1	2,9	28	0	<1	<1	6,5	168	341	107	9,4	0,84	0,70
RO05-LVAw	Bw3	98	138	5,5	5,4			0,7	0,01	0,01	0,7	0	2,1	2,8	25	0	<1	<1	5,5	165	347	102	9,5	0,81	0,68
RO05-LVAw	Bw4	138	180 ⁺	6,0	6,0			0,6	0,01	0,01	0,6	0	1,5	2,1	29	0	<1	2	4,2	170	346	108	9,1	0,84	0,70
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico luvisólico, textura média/argilosa, A moderado, caulínítico, Tb, mesoférrico																									
RO06-PVAe	Ap	0	11	5,3	4,7	4,1	1,4	5,5	0,22	0,02	5,7	0,1	5,6	11,4	50	2	<1	1	20,2	85	69	35	3,4	2,09	1,58
RO06-PVAe	AB	11	33	5,5	4,9	2,6	0,7	3,3	0,07	0,01	3,4	0	2,8	6,2	55	0	<1	<1	7,8	82	72	41	5,6	1,94	1,42
RO06-PVAe	Bt1	33	49	5,7	5,1	3,4	0,8	4,3	0,08	0,01	4,4	0	1,2	5,6	79	0	<1	<1	2,5	127	93	47	4,8	2,32	1,75
RO06-PVAe	2Bt2	49	67	6,1	5,5	5,7	1,7	7,4	0,10	0,01	7,5	0	1,0	8,5	88	0	<1	<1	2,5	225	218	101	4,7	1,75	1,35
RO06-PVAe	2Bt3	67	98	6,0	5,7	4,5	3,5	8,0	0,15	0,01	8,2	0	0,8	9,0	91	0	<1	<1	2,0	248	214	102	4,2	1,97	1,51
RO06-PVAe	2BC	98	195	5,3	4,1	1,1	2,0	3,1	0,31	0,01	3,4	2,0	3,0	8,4	40	37	<1	<1	1,2	236	200	93	4,1	2,01	1,55
RO06-PVAe	2CB	195	234	5,1	3,9	0,4	2,2	2,6	0,25	0,01	2,9	4,3	7,7	14,9	19	60	<1	<1	1,0	225	212	99	3,8	1,80	1,39
RO06-PVAe	2Cr	234	280 ⁺	5,0	3,9	0	2,6	2,6	0,20	0,01	2,8	5,9	1,8	10,5	27	68	<1	<1	0,6	226	189	87	4,2	2,03	1,57
PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, endoálico, Tb																									
RO07-SXd	Ap	0	12	5,3	4,4	1,6	0,6	2,2	0,23	0,01	2,4	0,4	3,8	6,6	36	14	<1	11	11,3	84	54	9	3,0	2,64	2,39
RO07-SXd	AE	12	22	5,4	4,3	0,6	0,7	1,3	0,25	0,01	1,6	0,3	2,5	4,4	36	16	<1	5	3,1	74	57	11	3,6	2,21	1,96
RO07-SXd	Eg	22	43	5,2	4,2	0,5	0,7	1,2	0,24	0,01	1,4	0,4	1,3	3,1	45	22	<1	5	1,5	75	59	13	3,0	2,16	1,89
RO07-SXd	BEg	43	59	5,2	4,1	0,7	0,5	1,2	0,27	0,01	1,5	0,8	1,3	3,6	42	35	<1	4	1,1	97	83	19	2,6	1,99	1,73
RO07-SXd	Btg1	59	74	5,0	4,0	0,5	0,6	1,1	0,22	0,01	1,3	1,6	2,7	5,6	23	55	<1	3	1,3	154	130	31	2,8	2,01	1,75
RO07-SXd	Btg2	74	100	5,2	4,0			1,0	0,18	0,01	1,2	1,9	2,6	5,7	21	61	<1	2	1,2	154	133	40	2,2	1,97	1,65
RO07-SXd	Btg3	100	150 ⁺	5,0	3,9			1,0	0,20	0,02	1,2	3,1	3,4	7,7	16	72	<1	2	1,5	196	184	47	3,3	1,81	1,56
ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico abruptico petroplintico (latossolico?) antrópico, textura média/argilosa, endoconcrecionário, caulínítico, mesoférrico																									
RO08-PVe	Aup	0	13	7,0	6,5	19,3	0,6	20,0	0,74	0,06	20,8	0	0	20,8	100	0	<1	1039	43,4	147	193	93	6,7	1,29	0,99
RO08-PVe	Au	13	34	7,3	6,6	18,7	0,2	18,9	0,54	0,07	19,5	0	0	19,5	100	0	<1	1417	32,7	150	191	88	6,9	1,34	1,03
RO08-PVe	2BA	34	54	7,2	6,6	10,1	0,1	10,2	0,21	0,03	10,4	0	0	10,4	100	0	<1	537	11,5	173	210	96	7,7	1,40	1,08
RO08-PVe	2Bt1	54	74	7,5	6,9	9,1	0,4	9,5	0,09	0,02	9,6	0	0	9,6	100	0	<1	112	9,0	184	221	104	7,6	1,42	1,09
RO08-PVe	2Bt2	74	113	7,5	6,9	6,9	0,7	7,6	0,09	0,02	7,7	0	0	7,7	100	0	<1	23	7,3	183	222	106	10,2	1,40	1,07
RO08-PVe	2Bw	113	143	7,5	6,9	5,4	0,7	6,1	0,10	0,03	6,2	0	0	6,2	100	0	<1	15	5,8	183	228	106	8,7	1,36	1,05
RO08-PVe	2Bwc	143	165 ⁺	7,3	6,7	5,1	0,8	5,9	0,10	0,02	6,0	0	0	6,0	100	0	<1	9	4,7	189	233	46	8,4	1,38	1,22

Continua...

Pesquisas Coligadas
XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Tabela 2. Continuação.

Perfil	Hor.	Prof.		pH		Complexo sortivo							V%	m%	Sat.	P	C	Ataque sulfúrico				Relações Moleculares			
		In.	Fin.	H ₂ O	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca+Mg	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺						H ⁺	CTC	Na	assim.	org.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
-----cmol _c kg ⁻¹ -----													-----%-----		mg kg ⁻¹		-----g kg ⁻¹ -----								
LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico, textura muito argilosa, A moderado, álico, caulínítico, mesoférrico																									
RO09-LAw	A	0	10	3,8	3,7			1,0	0,08	0,02	1,1	1,7	9,2	12,0	9	61	<1	3	19,4	275	197	55	8,3	2,37	2,01
RO09-LAw	BA	10	23	4,0	4,0			0,7	0,03	0,01	0,7	1,2	4,5	6,4	11	63	<1	1	8,7	290	271	92	5,8	1,82	1,49
RO09-LAw	Bw1	23	48	4,1	4,1			0,6	0,01	0,01	0,6	1,3	3,9	5,8	10	68	<1	1	6,6	259	274	90	6,5	1,61	1,33
RO09-LAw	Bw2	48	86	4,1	4,1			0,6	0,01	0,01	0,6	1,0	3,7	5,3	11	62	<1	1	4,9	307	292	103	6,7	1,79	1,46
RO09-LAw	Bw3	86	138	4,1	4,1			0,6	0,01	0,01	0,6	0,7	3,5	4,8	12	54	<1	1	3,7	262	294	94	7,2	1,51	1,26
RO09-LAw	Bw4	138	180 ⁺	4,1	4,2			0,6	0,01	0,01	0,6	0,8	3,1	4,5	13	57	<1	1	2,1	307	299	92	6,9	1,75	1,46
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico, textura muito argilosa, A moderado, caulínítico, mesoférrico																									
RO10-LVAd	A	0	13	4,6	4,2	1,8	1,2	3,0	0,19	0,01	3,2	0,4	5,1	8,7	37	11	<1	2	23,9	217	230	165	21,0	1,60	1,10
RO10-LVAd	BA	13	24	4,4	4,2	0,5	0,6	1,1	0,05	0,01	1,2	0,6	9,0	10,8	11	33	<1	1	10,4	242	246	176	18,2	1,67	1,15
RO10-LVAd	Bw1	24	53	4,3	4,2			0,9	0,02	0,01	0,9	0,8	4,3	6,0	15	47	<1	1	8,2	244	252	172	17,6	1,65	1,15
RO10-LVAd	Bw2	53	88	4,4	4,2			0,8	0,01	0,01	0,8	0,6	4,0	5,4	15	43	<1	1	6,9	251	242	177	18,6	1,76	1,20
RO10-LVAd	Bw3	88	130	4,7	4,4			0,7	0,01	0,01	0,7	0,4	3,8	4,9	14	36	<1	1	5,1	250	259	183	17,6	1,64	1,13
RO10-LVAd	Bw4	130	195 ⁺	4,7	4,5			0,6	0,01	0,02	0,6	0,3	3,1	4,0	15	33	<1	1	4,1	254	255	179	17,8	1,69	1,17
PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alítico gleissólico, textura média/argilosa, A moderado, epiálico, Tb, hipoférrico																									
RO11-FTal	Ap	0	14	4,7	3,9	0,8	1,0	1,8	0,08	0,02	1,9	1,5	8,8	12,2	16	44	<1	1	23,2	63	48	7	4,3	2,23	2,04
RO11-FTal	Ap _g	14	22	4,6	4,0			0,8	0,02	0,02	0,8	1,3	4,1	6,2	13	62	<1	1	7,1	62	53	7	4,6	1,99	1,83
RO11-FTal	EAg	22	34	4,6	4,0			0,7	0,02	0,01	0,7	1,3	3,2	5,2	13	65	<1	1	4,5	66	54	7	5,0	2,08	1,92
RO11-FTal	Eg	34	47	4,7	4,0			0,7	0,01	0,01	0,7	1,5	2,8	5,0	14	68	<1	<1	2,8	71	59	7	5,3	2,05	1,90
RO11-FTal	Btg1	47	63	4,7	4,0			0,6	0,02	0,01	0,6	1,7	2,3	4,6	13	74	<1	<1	2,1	75	64	9	5,9	1,99	1,83
RO11-FTal	Btg2	63	85	4,7	4,0			0,6	0,02	0,02	0,6	2,4	3,0	6,0	10	80	<1	<1	2,5	112	86	18	5,7	2,21	1,95
RO11-FTal	Btgf1	85	152	4,6	3,8			0,5	0,03	0,02	0,5	5,2	3,3	9,0	6	91	<1	<1	1,6	171	144	30	5,3	2,02	1,78
RO11-FTal	Btgf2	152	190 ⁺	4,7	3,8			0,4	0,04	0,02	0,5	5,9	3,8	10,2	5	92	<1	<1	1,2	195	165	58	5,5	2,01	1,64

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Perfil	Hor.	Prof.		pH		Complexo sortivo							V%	m%	Sat.	P	C	Ataque sulfúrico				Relações Moleculares			
		In.	Fin.	H ₂ O	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca+Mg	K ⁺	Na ⁺	SB	Al ³⁺						H ⁺	CTC	Na	assim.	org.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
-----cmol _c kg ⁻¹ -----												-----%-----		mg kg ⁻¹		g kg ⁻¹		-----g kg ⁻¹ -----							
LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (sômbrico?), textura muito argilosa, A moderado, mesoálico, caulínítico, mesoférrico																									
RO12-LAd	Ap1	0	14	5,9	5,0	3,8	2,3	6,1	0,45	0,02	6,6	0	6,0	12,6	52	0	<1	2	26,7	204	200	106	27,3	1,73	1,29
RO12-LAd	Ap2	14	20	5,1	4,3	1,5	0,6	2,1	0,11	0,01	2,2	0,3	6,2	8,7	25	12	<1	1	14,5	204	201	113	28,8	1,73	1,27
RO12-LAd	BA	20	30	4,6	4,2	1,0	0,5	1,5	0,05	0,01	1,6	0,4	4,5	6,5	25	20	<1	<1	9,1	229	221	124	28,0	1,76	1,30
RO12-LAd	Bw1	30	53	4,5	4,2	0,6	0,5	1,1	0,02	0,01	1,1	0,7	4,4	6,2	18	39	<1	<1	6,9	226	228	120	25,3	1,69	1,26
RO12-LAd	Bw2	53	72	4,6	4,3			0,7	0,03	0,01	0,7	0,6	5,3	6,6	11	46	<1	<1	6,4	221	221	118	16,3	1,70	1,27
RO12-LAd	2Ab	72	103	4,7	4,3			0,6	0,02	0,01	0,6	0,7	6,5	7,8	8	54	<1	<1	8,3	223	220	121	23,3	1,72	1,27
RO12-LAd	2ABb	103	133	4,6	4,1			0,6	0,01	0,01	0,6	0,6	4,6	5,8	10	50	<1	<1	6,1	237	222	124	25,9	1,81	1,34
RO12-LAd	2Bwb	133	170 ⁺	4,8	4,3			0,5	0,01	0,01	0,5	0,3	3,3	4,1	12	37	<1	<1	4,1	227	220	124	26,1	1,75	1,29
CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirodóxico, textura argilosa/muito argilosa, A moderado, endolítico, epidistrófico, (epialítico?), mesoférrico																									
RO13-CXve	Ap	0	9	5,4	4,1	2,5	2,6	5,1	0,26	0,05	5,4	1,3	8,6	15,3	35	19	<1	1	21,8	142	114	73	5,3	2,12	1,50
RO13-CXve	Bi	9	25	5,4	3,9	0,6	2,4	3,0	0,13	0,08	3,2	2,9	5,5	11,6	28	48	<1	1	8,1	158	121	94	5,7	2,22	1,48
RO13-CXve	2Big	25	37	5,7	3,9	1,2	4,8	6,0	0,19	0,16	6,3	4,2	5,5	16,0	39	40	1	1	5,6	232	171	86	6,1	2,31	1,74
RO13-CXve	2Bigv	37	53	5,7	3,8	2,6	10,6	13,2	0,29	0,26	13,7	4,5	5,0	23,2	59	25	1	1	5,6	287	184	67	6,2	2,65	2,15
RO13-CXve	2Biv	53	91	6,6	4,8	6,3	15,8	22,0	0,42	0,42	22,8	0	2,2	25,0	91	0	2	17	2,7	274	183	88	6,1	2,55	1,95
RO13-CXve	2Cr	91	118	7,2	5,4	7,2	16,3	23,5	0,42	0,46	24,4	0	0	24,4	100	0	2	22	2,1	266	173	86	5,8	2,61	1,98
RO13-CXve	2R	118	130 ⁺	8,2	6,4	8,2	15,1	23,3	0,45	0,66	24,4	0	0	24,4	100	0	3	41	0,9	254	169	84	6,0	2,55	1,94
LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (petroplântico?), textura argilosa (média/argilosa/média cascalhenta), A moderado, endoconcrecionário, álico, caulínítico, hipoférrico																									
RO14-LAd	Ap1	0	13	4,2	3,8			0,4	0,15	0,01	0,6	3,3	9,5	13,4	4	85	<1	4	16,6	117	95	12	4,5	2,09	1,94
RO14-LAd	Ap2	13	22	4,9	4,1			0,2	0,05	0,01	0,3	2,0	4,5	6,8	4	87	<1	1	7,9	107	97	11	4,5	1,88	1,75
RO14-LAd	BA	22	32	4,9	4,1			0,2	0,04	0,01	0,2	2,0	4,4	6,6	3	91	<1	1	5,6	107	102	16	4,7	1,78	1,62
RO14-LAd	Bw	32	63	5,0	4,1			0,3	0,03	0,01	0,3	1,8	2,8	4,9	6	86	<1	1	4,0	124	114	19	5,3	1,85	1,67
RO14-LAd	Bwgf	63	110	5,2	4,1			0,3	0,02	0,01	0,3	1,5	2,7	4,5	7	83	<1	<1	2,4	137	129	36	5,5	1,81	1,53
RO14-LAd	Bwgc	110	145	5,3	4,1			0,1	0,02	0,01	0,1	1,5	2,1	3,7	3	94	<1	<1	1,8	133	120	34	5,1	1,88	1,59
RO14-LAd	2Cgfc	145	165 ⁺	5,4	4,1			0,2	0,01	0,01	0,2	1,4	2,7	4,3	5	87	<1	<1	0,7	65	53	22	2,8	2,08	1,65
PLINTOSSOLO HÁPLICO Ácrico gleissólico petroplântico húmico, textura média, endoconcrecionário, gibbsítico-oxídico, Tb, hipoférrico																									
RO15-FXw	A1	0	21	5,7	4,9			0,2	0,08	0,02	0,3	0,1	12,4	12,8	2	25	<1	3	55,8	32	111	26	3,9	0,49	0,43
RO15-FXw	A2	21	34	5,9	5,3			0,1	0,02	0,01	0,1	0	5,2	5,3	2	0	<1	1	22,9	24	117	28	3,9	0,35	0,30
RO15-FXw	AC	34	44	5,9	5,5			0,1	0,01	0,01	0,1	0	4,2	4,3	2	0	<1	2	13,9	21	112	30	4,2	0,32	0,27
RO15-FXw	Cg1	44	52	5,9	5,8			0,1	0,01	0,05	0,2	0	1,0	1,2	17	0	4	1	5,2	23	114	38	5,0	0,34	0,28
RO15-FXw	Cg2	52	70	6,0	6,0			0,1	0,01	0,02	0,1	0	0,3	0,4	25	0	5	1	1,5	25	131	39	4,7	0,32	0,27
RO15-FXw	2Cgfl	70	115	5,8	5,4			0,2	0,01	0,01	0,2	0	0,7	0,9	22	0	1	<1	0,2	31	58	21	3,1	0,91	0,74
RO15-FXw	2Cgfl2	115	150 ⁺	5,5	4,6			0,2	0,01	0,01	0,2	0	0,5	0,7	29	0	1	<1	0,4	39	54	14	3,0	1,23	1,05

2 - Análise de Componentes Principais (CP)

O primeiro, segundo e terceiro componentes principais foram responsáveis, respectivamente, por 31,91%, 26,19% e 22,54% do total da variação observada, o que, somados, representam 80,64% da variação global referente aos atributos químicos e físicos analisados (Tabela 3).

Tabela 3. Autovalor, variância e correlações entre as variáveis dos horizontes subsuperficiais selecionados de 15 perfis estudados na XII RCC do estado de Rondônia e os respectivos Componentes Principais CP1, CP2 e CP3.

	CP1	CP2	CP3
Autovalor	3,51	2,88	2,48
% da variância	31,91	26,19	22,54
% cumulativa	31,91	58,10	80,64
Variáveis	Fator peso		
	CP1	CP2	CP3
Areia grossa (AG)	0,16	-0,31	-0,39
Areia fina (AF)	-0,22	-0,33	-0,28
Silte	-0,41	0,30	-0,13
Argila	0,30	0,17	0,48
Silte/Argila	-0,43	0,15	-0,15
Soma de bases (SB)	0,10	0,48	-0,29
Alumínio extraível (Al ³⁺)	-0,42	0,11	0,20
Capacidade de Troca de Cátions (CTC)	-0,11	0,52	-0,05
Saturação por Bases (V%)	0,24	0,30	-0,40
Saturação por Alumínio (m%)	-0,41	-0,10	0,33
Carbono (C)	0,26	0,20	0,31

Nota: Variáveis com peso igual ou maior que |0,30| são mostradas em negrito.

Os maiores pesos ($\geq 0,30$) nos componentes foram registrados para os seguintes atributos (variáveis) analisados: silte, argila, relação silte/argila, alumínio extraível (Al³⁺) e saturação por alumínio (m%) no primeiro componente; areia grossa, areia fina, silte, SB, capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação por bases (V%) no segundo componente; e areia grossa, V%, m% e carbono (C) no terceiro componente. Assim, os CP1 e CP2 representam uma mescla de variáveis físicas e químicas responsáveis pela diferenciação entre grupos, enquanto no CP3, as variáveis físicas foram preponderantes na diferenciação (Tabela 3).

As Figuras 2a e 2b mostram os gráficos de escores (sub-horizontes) e de pesos (variáveis/atributos do solo) da análise de Componentes Principais, considerando-se as 11 variáveis utilizadas na HCA e apenas os dois primeiros componentes, os quais, somados, perfazem 58,10% da variação global (Tabela 3). Pelo exame da mesma observa-se nitidamente a diferenciação de 6 grupos, enumerados e separados por uma elipse. São as seguintes relações entre os grupos e as classes de solos estudadas:

- 1) Os horizontes associados ao grupo 1 majoritariamente ocupam o quadrante superior esquerdo do gráfico. Nesse grupo estão todos os horizontes do único Cambissolo estudado (perfil RO13-CXve);
- 2) O grupo 2, também com seus horizontes situados majoritariamente no quadrante superior esquerdo,

individualizou todos os horizontes B dos Plintossolos Argilúvicos estudados (RO01-FTd e RO11-FTal);

3) Os horizontes do grupo 3 referem-se a todos aqueles dos perfis RO04-PVAd, RO07-SXd e RO14-LAd, bem como apenas um horizonte do perfil RO06-PVAe, os quais se localizam no quadrante inferior esquerdo;

4) O grupo 4 situado na base do quadrante inferior direito, refere-se exclusivamente a todos os horizontes do Plintossolo RO15-FXw. Tal como na análise de agrupamentos, ficaram individualizados dos demais estudados;

5) Predominantemente no mesmo quadrante que o grupo anterior, porém mais próximo em relação aos eixos centrais do CP2, o grupo 5 individualizou todos os horizontes dos Latossolos estudados (RO02-LVAe, RO05-LVAw, RO09-LAw, RO10-LVAd E RO12-LAd), excetuando aqueles do perfil RO14-LAd, que estão no grupo 3;

6) Finalmente, no quadrante superior direito, encontra-se o grupo 6 que reúne todos os horizontes dos perfis RO03-NVef, RO8-PVe e a maioria dos horizontes do perfil RO06-PVAe.

A Figura 2b possibilita a melhor visualização de quais atributos dos solos variaram de importância na definição dos grupos supracitados e dos componentes principais. A CTC, por exemplo, foi a principal variável responsável pelo grupo 1 que englobou todos os horizontes do Cambissolo identificado como RO13-CXve. A Tabela 3 mostra que essa variável é a de maior fator peso (0,52) dentre todas as estudadas considerando-se os três componentes principais CP1, CP2 e CP3, que responderam por 80,64 % das variações encontradas (Tabela 3). De fato, a CTC dos horizontes estudados deste perfil variou de 16,0 a 25,1 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de solo (Tabela 2), muito superior aos sub-horizontes subsuperficiais dos demais perfis.

O silte, por sua vez, foi o principal atributo responsável pela proximidade física dos horizontes B dos Plintossolos argilúvicos referentes aos perfis RO01-FTd e RO11-FTal (grupo 2; Figura 2a). Tal atributo, junto à CTC, também contribuiu para a formação do grupo 1 supracitado. São os horizontes dos Plintossolos Argilúvicos do grupo 2 e do Cambissolo Háplico do grupo 1 os detentores dos maiores conteúdos de silte dentre os demais horizontes e perfis estudados, com valores mínimos e máximos de 260 e 512 g kg^{-1} de solo, respectivamente (dados não mostrados). A Tabela 3 evidencia que esse atributo, junto à relação silte/argila e o Al^{3+} extraível apresentam os maiores escores negativos no CP1. Portanto, além do elevado conteúdo de silte, os horizontes agrupados no grupo 2 também se destacam pelo elevado conteúdo de Al^{3+} extraível e elevada relação silte/argila concomitantemente (Tabela 3), sendo que o primeiro horizonte B do perfil RO01-FTd e o último do perfil RO11-FTal foram os que apresentaram os maiores valores da relação silte/argila (2,11; dados não mostrados) e de Al^{3+} (5,9 $\text{cmol}_c \text{kg}^{-1}$ de solo; Tabela 2), respectivamente, dentre todos os estudados.

Considerando-se que a relação silte/argila pode ser utilizada para avaliar o estágio de intemperismo dos solos tropicais (SANTOS et al., 2013), sendo aqueles mais intemperizados de menor relação, é surpreendente seus elevados valores, bem como de silte, nos horizontes B dos Plintossolos Argilúvicos referentes aos perfis RO01-FTd e RO11-FTd (Tabela 3), uma vez que Plintossolos são considerados solos muito intemperizados. Certamente, o material de origem desses solos (sedimentos siltosos) é o responsável por tal característica. A presença de plintita, bem como de elevado teor de Al^{3+} extraível e de silte em tais solos, também evidencia que (1) os sedimentos são naturalmente pobres em cátions trocáveis, mas ricos em Al^{3+} ; e (2) a formação de plintita é relativamente rápida na escala geológica, o suficiente para anteceder em milhares de anos a destruição das partículas de silte, consideradas instáveis em condições tropicais.

As variáveis areia fina (AF) e saturação por alumínio (m%) foram as que mais influenciaram a formação do grupo 3 (Figura 2b), situado no quadrante inferior direito da Figura 2a. Englobou horizontes de perfis distantes taxonomicamente devido, sobretudo, a irrelevância da AF na definição de qualquer nível categórico do SiBCS.

O grupo 4, por sua vez, teve a variável areia grossa (AG) como a sua definidora (Figuras 2a e 2b). Englobou exclusivamente todos os horizontes do Plintossolo referente ao perfil RO15-FXw. Tal como comentado para AF, tal atributo também não é critério diagnóstico na definição de classe em qualquer nível categórico do SiBCS. Os valores de AG nos horizontes C deste perfil variam de 453 a 496 g kg^{-1} , muito superior aos demais estudados (dados não mostrados).

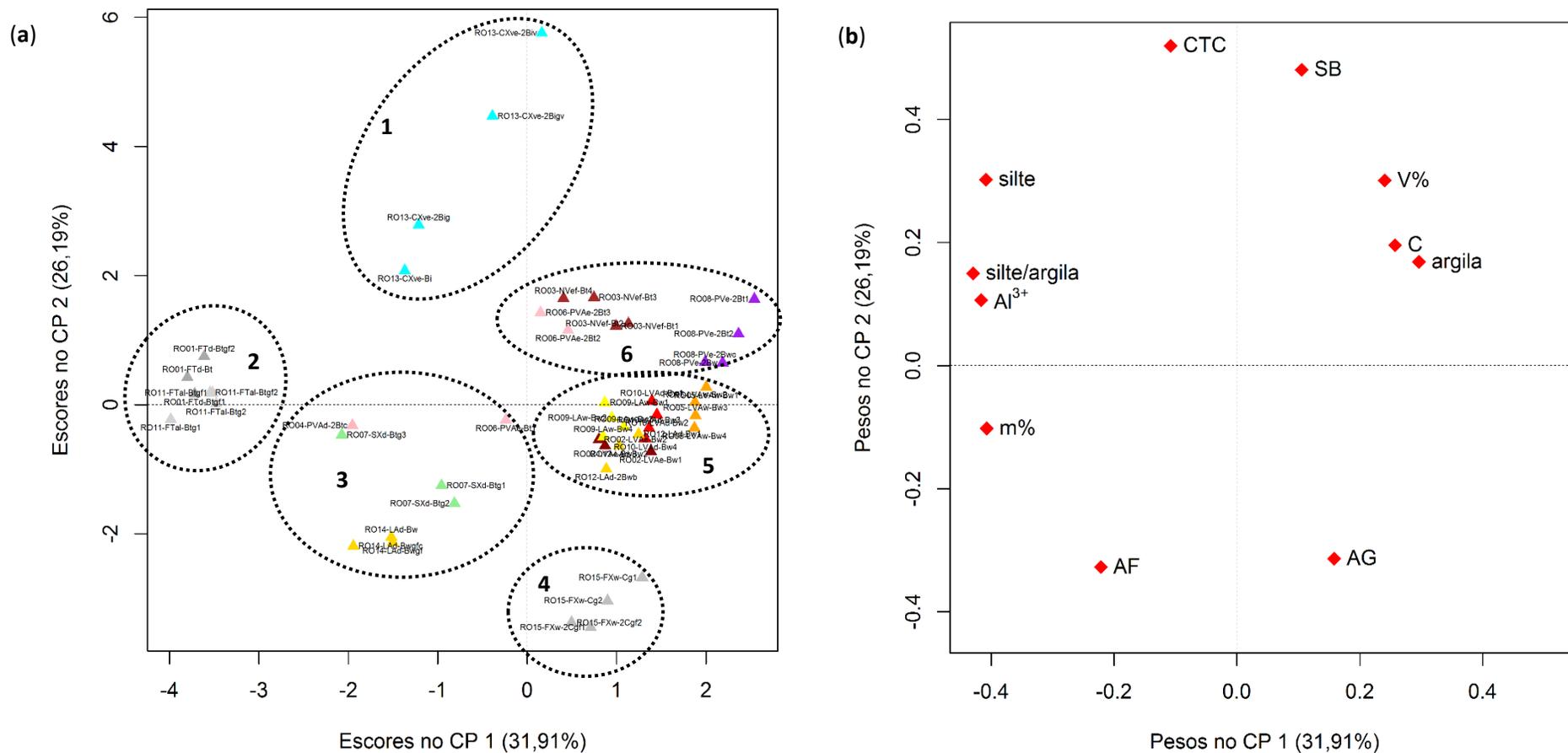


Figura 2. Gráficos (a) de escores entre os Componentes Principais CP1 e CP2 mostrando a formação de agrupamentos entre os horizontes analisados; e (b) de pesos com as 11 variáveis de solo que influenciaram na formação dos referidos agrupamentos. Os símbolos do gráfico (a) representam o número de identificação dos perfis seguidos pelos seus respectivos horizontes estudados; triângulos de cores semelhantes identificam perfis de mesmo grande grupo taxonômico; os símbolos do gráfico (b) representam: m% – saturação por alumínio; V% - saturação por bases; Al³⁺ – alumínio extraível; AG – areia grossa; AF – areia fina; C – carbono orgânico; CTC – capacidade de troca de cátions; e SB – soma de bases. As elipses no gráfico (a) delimitam os grupos (1 a 5; linhas pontilhadas). Para interpretação, ver texto.

Com exceção do perfil RO14-LAd, todos os demais horizontes dos Latossolos estudados (RO02-LVAe, RO05-LVAw, RO09-LAw, RO10-LVAd e RO12-LAd) foram agrupados no grupo 5. A proximidade do eixo da CP2 dos horizontes deste grupo na Figura 2a e a presença de apenas argila como a única variável de fator peso positivo e maior ou igual a 0,30 na CP1 da Tabela 3 evidenciam que o elevado teor de argila é comum aos horizontes deste grupo, sendo mesmo os maiores estudados (valores mínimos e máximos de 407 e 921 g kg⁻¹, respectivamente), bem como tais horizontes e perfis não se destacam por mais algum ou conjunto comum de atributos dentre os estudados dos demais aqui analisados.

Finalmente, o grupo 6 englobou os solos eutróficos que manifestaram os maiores valores de soma (SB) e saturação (V%) por bases concomitantemente. Embora o Cambissolo referente ao perfil RO13-CXve seja eutrófico, foi destacado e seus horizontes individualizados no grupo 1 devido à sua mais elevada CTC dentre os horizontes e perfis estudados (Tabela 2). A Figura 2b e a Tabela 3 evidenciam que, embora SB e V% sejam as principais variáveis definidoras deste grupo, o elevado teor de argila (valores mínimos e máximos de 433 e 597 g kg⁻¹, respectivamente; dados não mostrados) também contribuiu para a sua formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os solos selecionados para a XII RCC de Rondônia são representativos do Estado, dominado por Argissolos e Latossolos, mas com áreas expressivas de Plintossolos nas planícies fluviais ou fluviolacustres e Espodossolos em superfícies aplainadas degradadas e colinas amplas e suaves. As Terras Pretas, embora bastante estudadas na Bacia Amazônica, ainda são pouco conhecidas, seja em área e extensão de ocorrência, seja em variações de seus atributos que definem sua classificação taxonômica. Assim, o perfil RO08-PVe, um Argissolo Vermelho Eutrófico abrupto petroplúntico antrópico, cujos horizontes B genéticos são tipicamente do tipo B latossólico, evidenciam esse fato, bem como o reconhecido efeito antrópico de destruição da argila superficial, promotora, neste caso, do elevado gradiente textural observado no perfil. Sem a atividade antrópica, tal perfil possivelmente manifestaria atributos para classificá-lo como um Latossolo Vermelho Eutrófico típico, ou quiçá, argissólico. É evidente a riqueza de nutrientes do seu material de origem, como se pode observar pelos valores de soma de bases iguais ou superiores a 6,0 cmol_c kg⁻¹ de solo abaixo de 140 cm de profundidade (Tabela 3), distante da influência antrópica superficial.

Além da Terra Preta, outros três perfis estudados, RO03-NVef, RO06-PVAe e RO13-CXve, manifestaram eutrofismo. São pouco comuns no Estado, mas já foram relatados em vários trabalhos publicados, incluindo de levantamentos de solos. Segundo Dantas e Adamy (2010), estão predominantemente relacionados à decomposição química de rochas máficas, embora isso seja fato apenas para o perfil RO06-PVAe.

A análise de CP não foi tão eficiente quando a de HCA no sentido de avaliar a adequação do SiBCS em agrupar a maioria dos horizontes com atributos semelhantes na mesma ordem taxonômica ou em classes diferentes, mas taxonomicamente pouco distantes entre si. A seleção e o maior peso natural de variáveis que apresentam praticamente nenhum significado taxonômico (segundo o SiBCS) na análise de CP, como é o caso das frações AG e AF, foram os responsáveis por tal resultado. No entanto, a análise de HCA aqui aplicada aos atributos selecionados dos horizontes diagnósticos subsuperficiais dos solos da XII RCC de Rondônia permitiram avaliar a pertinência da mais recente edição do SiBCS (SANTOS et al., 2013) ao agrupar muitos dos horizontes de mesma classe taxonômica, validando-o para as classes estudadas.

REFERÊNCIAS

- ADAMY, A. Riscos geológicos. In: ADAMY, A. (Org.). **Geodiversidade do estado de Rondônia**. Porto Velho: CPRM, 2010. p. 133-152.
- GLASER, B.; BIRK, J. J. State of the scientific knowledge on properties and genesis of Anthropogenic Dark Earths in Central Amazonia (terra preta de Índio). **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v. 82, p. 39-51, 2012.
- BARBOZA, E. F. V. M.; SCHLINDWEIN, J. A.; FARIAS, E. A. P.; BRASILINO, M. F. Fertilidade de solos em Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 13, p. 586-594, 2011.
- CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRA, M. R.; SOUZA-JÚNIOR, W. S.; RIBEIRO-FILHO, M. R.; ALMEIRA, M. C. Relações solo-superfície geomórfica em uma toposequência várzea-terra firme na região de Humaitá (AM). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, p. 325-336, 2012.
- CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).
- COELHO, M. R.; SANTOS, H. G.; SILVA, E. F.; AGLIO, M. L. D. O recurso natural solo. In: MANZATTO, C. V.; FREITAS JUNIOR, E.; PERES, J. R. R. **Uso agrícola dos solos brasileiros**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. p. 1-11.
- COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; VASQUES, G. M. Atributos químicos e granulometria dos solos da XI Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos do Estado de Roraima: um enfoque pedológico. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS, 11., 2015, Roraima. **Guia de campo**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2015. p. 113-143.
- DANTAS, E. M.; ADAMY, A. Compartimentação do relevo. ADAMY, A. (Org.). **Geodiversidade do estado de Rondônia**. Porto Velho: CPRM, 2010. p. 37-54.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Estado de Rondônia**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1983. 2 v. 896 p.
- KERN, D. C.; KÄMPF, N. Ação antrópica e pedogênese em solos com Terra Preta em Cachoeira-Porteira, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Ciências Naturais**, v. 1, n. 2, p. 187-201, 2005.
- SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. de. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 353 p.
- SCHLINDWEIN, J. A.; MARCOLAN, A. L.; FIORELI-PERIRA, E. C.; PEQUENO, P. L. L.; MILITÃO, J. S. T. L. Solos de Rondônia: usos e perspectivas. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, v. 1, n. 1, p. 213-231, 2012.

SHINZATO, E.; TEIXEIRA, W. G.; MENDES, A. M. M. Solos. In: ADAMY, A. (Org.). **Geodiversidade do estado de Rondônia**. Porto Velho: CPRM, 2010. p. 55-78.

WARD, J. H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. **Journal of the American Statistical Association**, v. 58, p. 236-244, 1963.

Capítulo 3

Mineralogia da Fração Argila dos Solos da XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos

Sebastião Barreiros Calderano
Aline Pacobahyba de Oliveira
Gilson Gregoris

MINERALOGIA DA FRAÇÃO ARGILA DOS SOLOS DA XII REUNIÃO BRASILEIRA DE CLASSIFICAÇÃO E CORRELAÇÃO DE SOLOS

Introdução

Por sua importância na definição de várias propriedades dos solos, a composição mineralógica da fração argila constitui um tema de destacado interesse para investigações voltadas para o reconhecimento dos processos de gênese e transformação dos minerais em ambientes pedológicos.

O presente trabalho tem por objetivo identificar os minerais presentes na fração argila dos solos da XII Reunião Brasileira de Classificação e Correlação de Solos do estado de Rondônia, como subsídio a interpretações referentes à gênese e avaliação de critérios de distinção taxonômica a eles relacionados.

Material e Métodos

Para as análises mineralógicas foram selecionados um ou dois horizontes diagnósticos de cada perfil. A escolha se baseou nas características morfológicas, resultados de análises físicas e químicas e também na seleção prévia de horizontes para análise de micromorfologia.

A fração argila ($\varnothing < 0,002$ mm) foi separada no laboratório de física da Embrapa Solos, conforme Embrapa (1997).

As amostras foram analisadas em condição “ao natural” e sob os seguintes tratamentos: desferrificação por DCB (ditionito-citrato-bicarbonato de sódio), de acordo com Mehra e Jackson (1960); saturação com potássio (com aquecimento em diferentes temperaturas) e saturação com magnésio. As lâminas foram preparadas de forma orientada, pelo método do esfregaço. A montagem orientada favorece a observação das reflexões dos argilominerais conforme a série (001).

Foram confeccionadas três lâminas de cada amostra: uma referente à amostra não tratada (Am.Total); a segunda referente à amostra desferrificada e saturada com magnésio (Mg), que foi posteriormente solvatada com etileno glicol (MgEG), com leituras executadas em ambas as condições; a terceira referente à amostra desferrificada e saturada com potássio (K), que foi submetida a tratamento térmico após montagem da lâmina, com aquecimento por duas horas em forno mufla, nas temperaturas de 110 °C, 350 °C e 550 °C, com leituras executadas após cada etapa de aquecimento. Os procedimentos metodológicos referentes aos tratamentos supracitados encontram-se detalhados em Embrapa (1997) e Calderano et al. (2009).

A análise mineralógica foi realizada por difratometria de raios-X em um difratômetro RIGAKU, modelo Miniflex II, utilizando tubo de cobre como fonte de radiação $K\alpha$ e monocromador de grafite,

com tensão de 30 kV e corrente de 15 mA. As leituras foram executadas por passo, com variação de 0,050°. s-1. O intervalo de varredura para todas as amostras foi de 2° a 45° (20).

Os difratogramas foram confeccionados usando o programa Microcal Origin 6.0, e são apresentados na seguinte ordem: amostra não tratada (Am.total); amostra desferrificada e saturada com magnésio (Mg) e posteriormente solvatada com etileno glicol (MgEG); amostra desferrificada e saturada com K com varreduras executadas à temperatura ambiente (K25) e, após aquecimento, nas temperaturas assinaladas (K110, K350 e K550).

O difratograma da amostra não tratada (Am. Total) é também apresentado, em separado. Possibilita melhor visualização de uma possível predominância relativa entre os minerais presentes, além de permitir a observação das reflexões de minerais como os óxidos-hidróxidos de ferro, quando presentes.

A identificação dos minerais foi realizada com base nas tabelas do JCPDS, constantes em Berry (1974), além de tabelas e critérios de Thorez (1976), Brindley e Brown (1984) e Moore e Reynolds (1997). Informações adicionais foram obtidas em Barnishel e Bertsch (1989), Dixon e Weed (1989), Fontes (1990), Kampf et al.(1995) e Resende et al. (2005). É importante destacar que a denominação dos argilominerais identificados se refere a um determinado grupo de minerais, e não a uma espécie isolada. A grafia dos nomes está de acordo com Branco (1987).

Os critérios utilizados para a identificação dos minerais são apresentados de forma geral, juntamente com os difratogramas referentes à análise de cada perfil.

Resultados e Considerações

Na fração argila dos solos analisados, foram identificados os seguintes minerais: caulinita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, mica, esmectita, clorita, goethita, hematita, lepidocrocita, gibbsita, boehmita, anatásio, quartzo e indícios de pirofilita.

Dos argilominerais presentes, a caulinita ocorre em todos os perfis analisados. Em geral predomina sobre os outros minerais, com exceção do perfil RO-15 onde aparentemente a gibbsita é predominante, em pelo menos um dos horizontes analisados. Destaca-se por suas reflexões bem formadas e de elevada intensidade, como pode ser visto nos difratogramas apresentados para ilustrar a análise. Esta predominância relativa da caulinita pode ser visualizada ao se observar o difratograma da amostra total, que também é apresentado em separado.

Mica (termo inclusivo para illita) ocorre em nove dos perfis analisados e com destaque nos perfis RO-01, RO-11 e RO-13, como pode ser deduzido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, destacadas principalmente no difratograma das amostras saturadas com potássio. A mica não ocorre em seis perfis, a saber: RO-08, RO-09, RO-10, RO-12, RO-14 e RO-15.

Vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas ocorre em quase todos os perfis analisados, em geral em proporção reduzida, como pode ser deduzido pela pequena intensidade de sua reflexão diagnóstica. Apesar da pouca intensidade, destaca-se nos perfis RO-01 e RO-14.

Esmectita e clorita ocorrem em dois dos perfis analisados. A esmectita ocorre nos perfis RO-11 e RO-13, com pequeno destaque neste último. A clorita ocorre nos perfis RO-06 e RO-13.

Os minerais de ferro (óxidos-hidróxidos) presentes são observados no difratograma da amostra não tratada (amostra total). A goethita ocorre em todos os perfis analisados, em geral em pequenas proporções. Suas reflexões se destacam nos perfis RO-02, RO-03, RO-04 e RO-10. Quanto à hematita, sua presença é observada, apenas em quatro dos perfis analisados, RO-03, RO-08, RO-10 e RO-13, juntamente com a goethita. Observou-se também a presença de lepidocrocita nos perfis RO-11 e RO-13, com certo destaque no último.

Os minerais de ferro serão analisados em um capítulo à parte, em fração concentrada onde poderão

ser melhor observados, inclusive em ocorrências que não aparecem aqui.

A Gibbsita ocorre em nove dos perfis analisados. Ocorre de forma bastante expressiva no perfil RO-15 onde aparentemente é predominante e nos perfis RO-04, RO-05. Em alguns dos perfis a sua ocorrência é discreta. Juntamente com a Gibbsita, observa-se também a presença de boehmita, com ocorrência bastante expressiva, no horizonte Cg do perfil RO-15.

O Anatásio ocorre em nove dos perfis analisados em geral em pequenas proporções. Suas reflexões são observadas na amostra aquecida a 550 °C (K550), após a destruição das reflexões da caulinita.

A presença de pirofilita é observada em dois dos perfis analisados e de forma muito discreta. Apenas a reflexão 003 é bastante evidente nos difratogramas apresentados, porém uma observação criteriosa nos difratogramas isolados, permite identificar e assinalar as reflexões 001 e 002. Observa-se ainda a ocorrência de quartzo, também de forma discreta nos perfis RO-13 e RO-15.

A seguir são apresentados os difratogramas contendo os resultados da análise de cada perfil, com alguns comentários e/ou considerações, envolvendo a sua interpretação.

Perfil RO-01 – PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Distrófico típico (gleissólico?)

Foram analisados os horizontes Bt (35-54 cm), amostra n° 16.0840 e o horizonte Btgf2 (77-140 cm), amostra n° 16.0842. Nas figuras de número 1 a 4 são apresentados os difratogramas, que ilustram o resultado da análise. Nas figuras 1 e 3 é apresentado, em separado, o difratograma da amostra total (não tratada) e nas figuras 2 e 4, são apresentados os difratogramas das amostras submetidas aos diversos tratamentos aplicados, ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

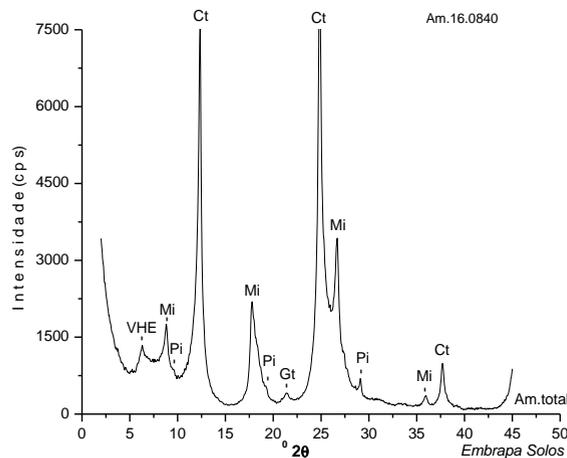


Figura 1. Difratograma de raios-X da fração argila da amostra total do horizonte Bt do perfil RO-01. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Pi-pirofilita, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação K α do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, goethita e pirofilita.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a mica também ocorre de forma bastante expressiva. A sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas, que permanecem estáveis após os tratamentos aplicados.

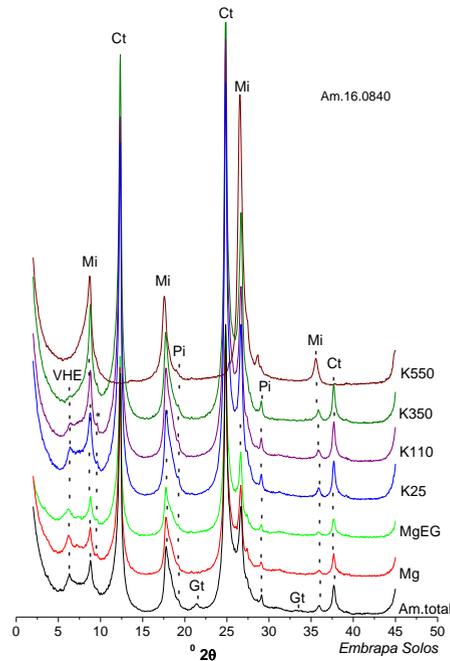


Figura 2. Difratomogramas de raios-X da fração argila do horizonte Bt do perfil RO-01. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Pi-pirofilita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

A estabilidade aqui tratada, com referência às reflexões da mica, não diz respeito ao aumento de intensidade, mas sim à mudança de posição indicando uma expansão ou colapso do argilomineral.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, que ocorre na região de $\sim 6,30$ a $6,40$ $^{\circ}2\theta$, permanecendo estável após os tratamentos aplicados, desaparecendo após o aquecimento da amostra a 550 $^{\circ}\text{C}$ (K550).

A presença de goethita é evidenciada pelas reflexões, que ocorrem principalmente na região de $21,40$ e $33,20$ $^{\circ}2\theta$, observadas somente na amostra não tratada (Am.total), que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

A Pirofilita ocorre em pequena proporção e de forma bastante discreta. Sua presença é evidenciada principalmente por sua reflexão 003, que ocorre na região de $29,10$ $^{\circ}2\theta$, considerando também as reflexões 001 e 002, na região de $9,60$ $^{\circ}2\theta$ e $19,20$ $^{\circ}2\theta$, respectivamente.

Destaca-se a predominância da caulinita, seguida de mica, sobre os outros minerais presentes.

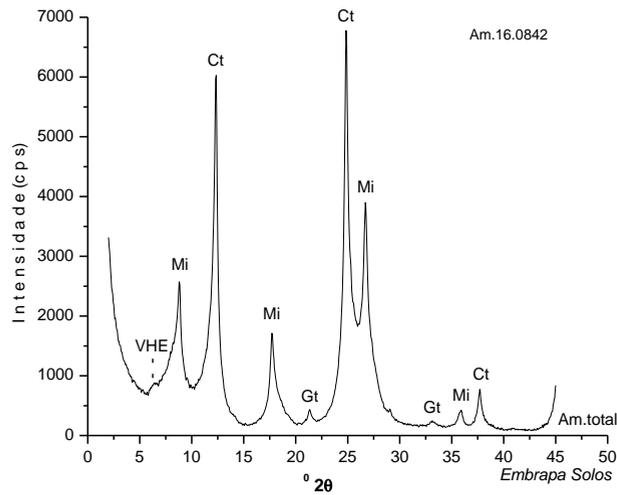


Figura 3. Difratoograma de raios-X da fração argila da amostra total do horizonte Btgf2 do perfil RO-01. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre

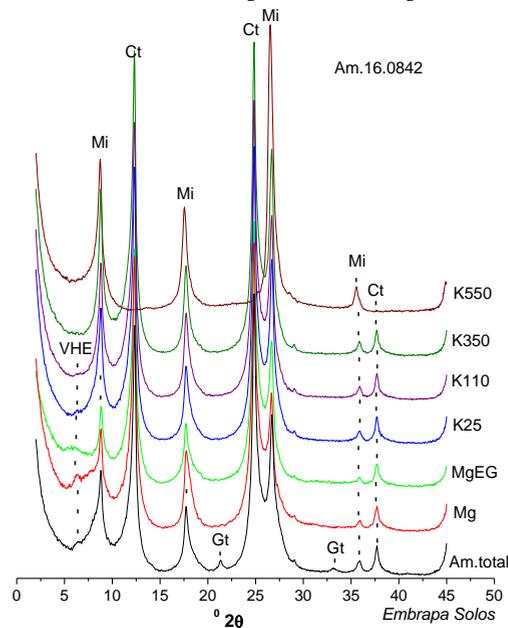


Figura 4. Difratoogramas de raios-X da fração argila do horizonte Btgf2 do perfil RO-01. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Perfil RO-02 – LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico argissólico

Foi analisado o horizonte Bw1 (46-101 cm), amostra n °16.0847. Nas figuras abaixo são apresentados os difratogramas, para ilustrar o resultado da análise. Na figura 5 é apresentado, em separado, o difratograma da amostra total (não tratada) e na figura 6, são apresentados os difratogramas das amostras submetidas aos diversos tratamentos aplicados, ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

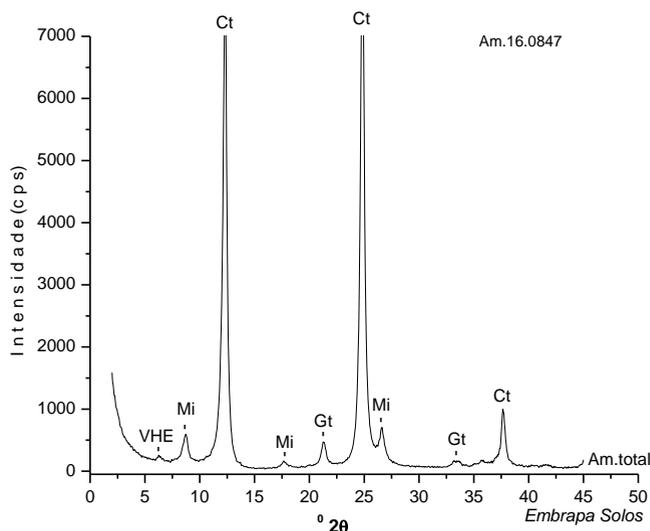


Figura 5. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bw1 do perfil RO-02. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e indícios de anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a mica também ocorre de forma expressiva. A sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas, que permanecem estáveis após os tratamentos aplicados.

A presença de goethita é evidenciada pelas reflexões, que ocorrem principalmente na região de 21,40 e 33,20 $^{\circ}2\theta$, observadas somente na amostra não tratada (Am.total), que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, que ocorre na região de $\sim 6,30$ a $6,40^{\circ}2\theta$, permanecendo estável após os tratamentos aplicados e que desaparece após o aquecimento da amostra a 550 $^{\circ}C$ (K550).

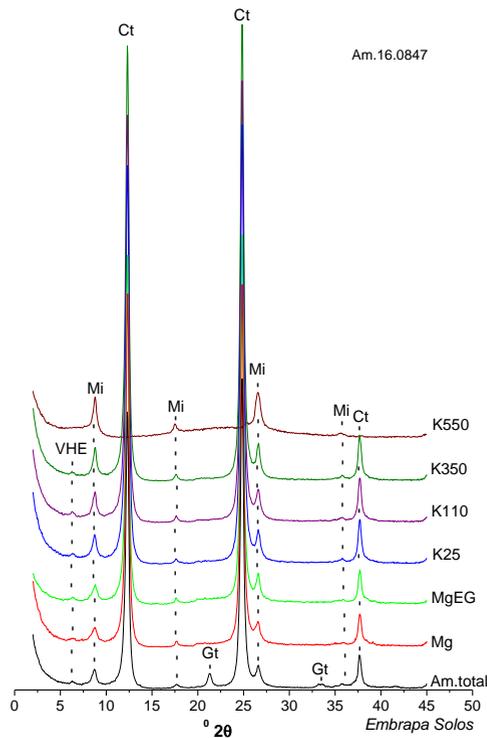


Figura 6. Difratomogramas de raios-X da fração argila do horizonte Bw1 do perfil RO-02. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

O anatásio ocorre em proporção bastante reduzida. Sua presença é evidenciada por uma pequena reflexão, que ocorre na região de $25,30^\circ 2\theta$ e pode ser observada somente na amostra aquecida a 550°C (K550) em separado.

Com exceção da caulinita, todos os outros minerais identificados, ocorrem em menores proporções. Destaca-se a predominância da caulinita, seguida de mica e goethita, sobre os outros minerais presentes. Resultado coerente com a classe de solos.

Perfil RO-03 - NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico

Foi analisado o horizonte Bt3 (80-129 cm), amostra n^o 16.0856. Nas figuras abaixo são apresentados os difratogramas, para ilustrar o resultado da análise. Na figura 7 é apresentado, em separado, o difratograma da amostra total (não tratada), e na figura 8 são apresentados os difratogramas das amostras submetidas aos diversos tratamentos aplicados, ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

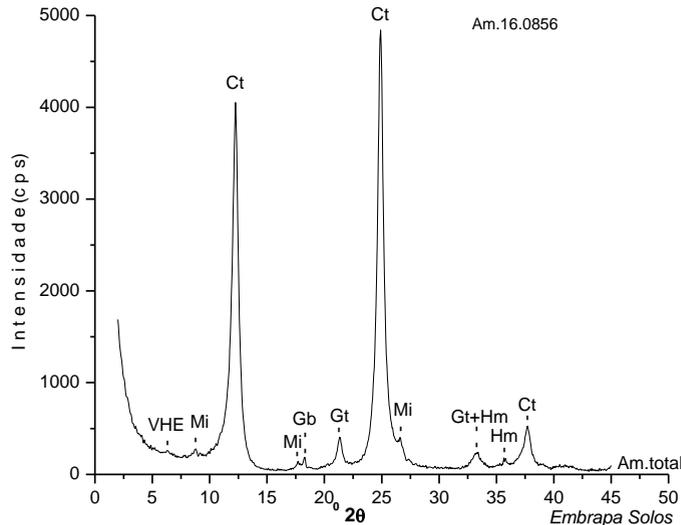


Figura 7. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bt3 do perfil RO-03. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e Hm-hematita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, hematita, gibbsita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e indícios de anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a goethita se destaca entre os outros minerais. Sua presença é evidenciada pelas reflexões, que ocorrem principalmente na região de 21,40 e 33,20 $^{\circ}2\theta$, observadas somente na amostra não tratada que desaparecem após o tratamento de desferrificação. Da mesma forma a hematita é observada somente na amostra não tratada, através de suas pequenas reflexões diagnósticas, que ocorrem nas regiões de 33,20 e 35,70 $^{\circ}2\theta$.

A presença de mica é evidenciada por suas reflexões diagnósticas, que permanecem estáveis após os tratamentos aplicados.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, que ocorre na região de $\sim 6,30$ a $6,40^{\circ}2\theta$, permanecendo estável após os tratamentos aplicados e que desaparece após o aquecimento da amostra a 550 $^{\circ}\text{C}$ (K550). A permanência de uma pequena reflexão na amostra aquecida a 550 $^{\circ}\text{C}$, marcada com um asterisco, pode ser um indício da presença de clorita.

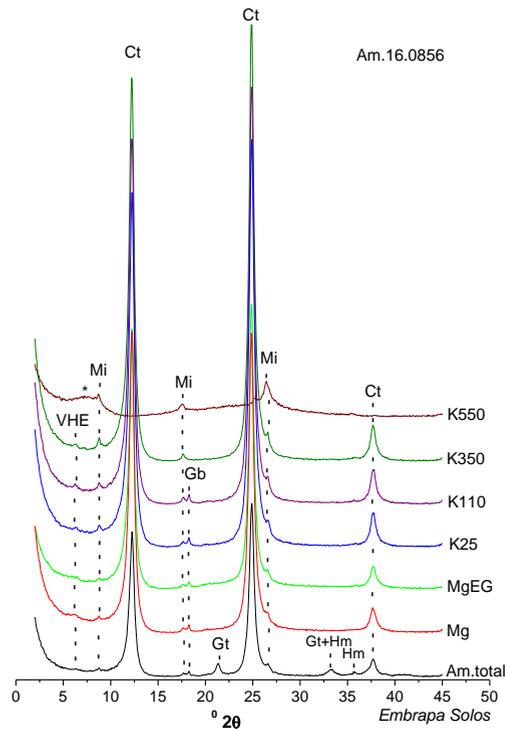


Figura 8. Difratoformas de raios-X da fração argila do horizonte Bt3 do perfil RO-03. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e Hm-hematita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, hematita, gibbsita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e indícios de anatásio.

A gibbsita ocorre também em pequena proporção, sua presença é evidenciada por uma pequena presença reflexão diagnóstica, que ocorre na região de $18,30^\circ 2\theta$.

Ocorre ainda anatásio, cuja reflexão diagnóstica que ocorre na região de $25,30^\circ 2\theta$ e observada somente na amostra aquecida a 550°C (K550) em separado.

Com exceção da caulinita, todos os outros minerais identificados, ocorrem em menores proporções. Destaca-se a predominância da caulinita sobre os outros minerais presentes.

Perfil RO-04 – ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico abrupto saprolítico petroplíntico (gleissólico, cambissólico),

Foram analisados os horizontes 2Btc (37-58 cm), amostra nº 16.0861 e o horizonte 3Cg (107-150 cm), amostra nº 16.0864. Nas figuras de número 9 a 12 são apresentados os difratogramas, para ilustrar o resultado da análise. Nas figuras 9 e 11 é apresentado, em separado, o difratograma da amostra não tratada e nas figuras 10 e 12, são apresentados os difratogramas das amostras submetidas aos diversos tratamentos aplicados, ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

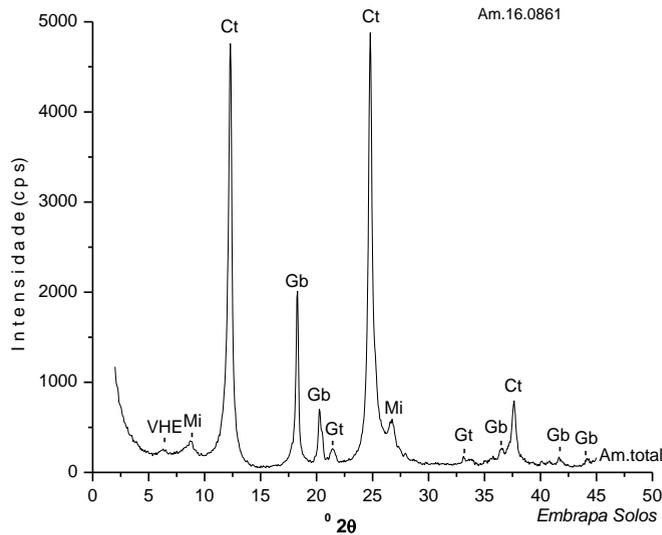


Figura 9. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 2Btc do perfil RO-04. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a gibbsita também se destaca entre os outros minerais, ocorrendo de forma bastante expressiva. Sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas devidamente assinaladas, principalmente as que ocorrem na região de 18,30 e 20,30 $^{\circ}2\theta$.

A presença de mica é evidenciada por suas reflexões diagnósticas, que permanecem estáveis após os tratamentos aplicados.

A goethita ocorre em pequena proporção, cuja presença é evidenciada por pequenas reflexões, observadas somente na amostra total e que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, que ocorre na região de $\sim 6,30$ a $6,40^{\circ}2\theta$, que desaparece após o aquecimento da amostra a 550°C (K550).

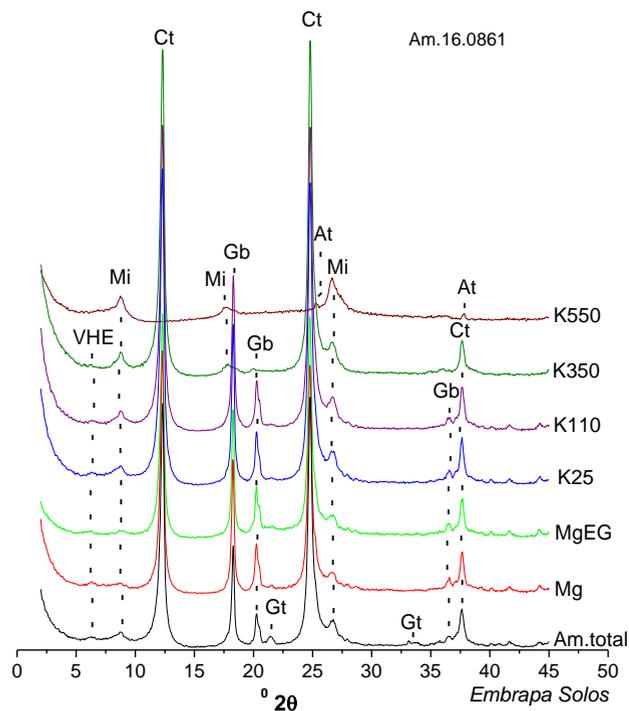


Figura 10. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 2Btc do perfil RO-04. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

Apesar de ocorrer em pequena proporção, é possível observar no difratograma da amostra aquecida a 550 °C (K550) as pequenas reflexões do anatásio, que ocorrem na região de 25,30 e 37,70 ° 2θ .

Verifica-se que em ambos os horizontes analisados os resultados são similares, não ocorrendo variações na constituição mineralógica, apesar das descontinuidades assinaladas. Percebe-se apenas uma pequena variação na intensidade das reflexões da mica. Destaca-se a predominância da caulinita seguida da gibbsita, sobre os outros minerais presentes.

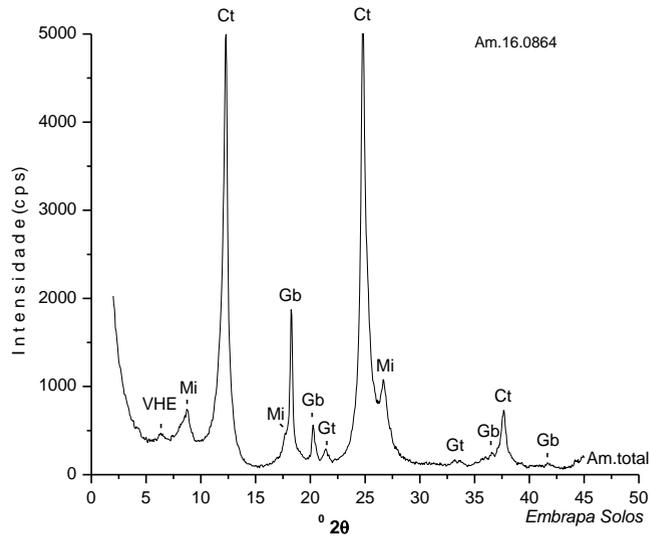


Figura 11. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 3Cg do perfil RO-04. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

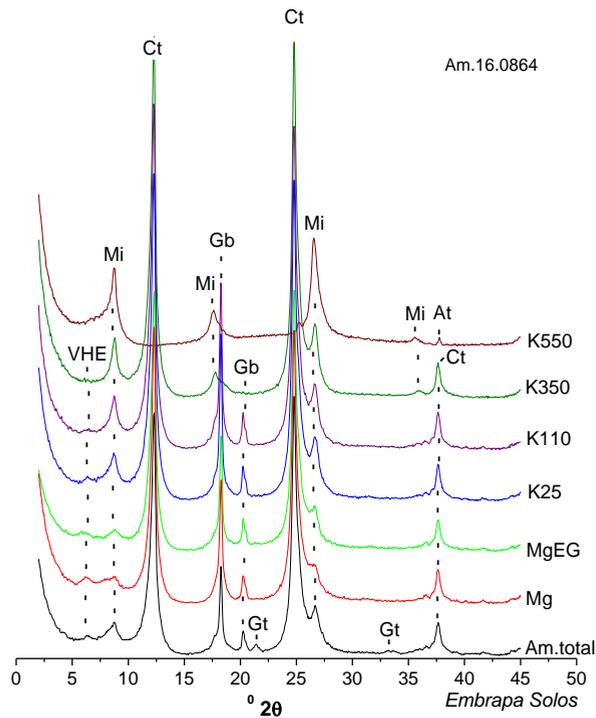


Figura 12. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 3Cg do perfil RO-04. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Perfil RO - 05 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Ácrico típico

Foi analisado o horizonte Bw3 (98-138 cm), amostra n.º 16.0870. Nas figuras abaixo são apresentados os difratogramas, para ilustrar o resultado da análise. Na figura 13 é apresentado, em separado, o difratograma da amostra total, e na figura 14 são apresentados os difratogramas das amostras submetidas aos diversos tratamentos aplicados, ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

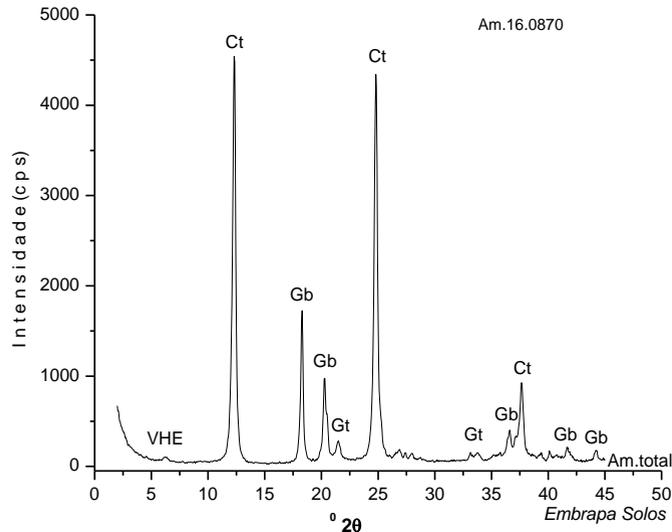


Figura 13. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bw3 do perfil RO-05. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação K α do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, goethita e vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a gibbsita também se destaca entre os outros minerais, ocorrendo de forma bastante expressiva. Sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas devidamente assinaladas, principalmente as que ocorrem na região de 18,30 e 20,30 $^{\circ}2\theta$.

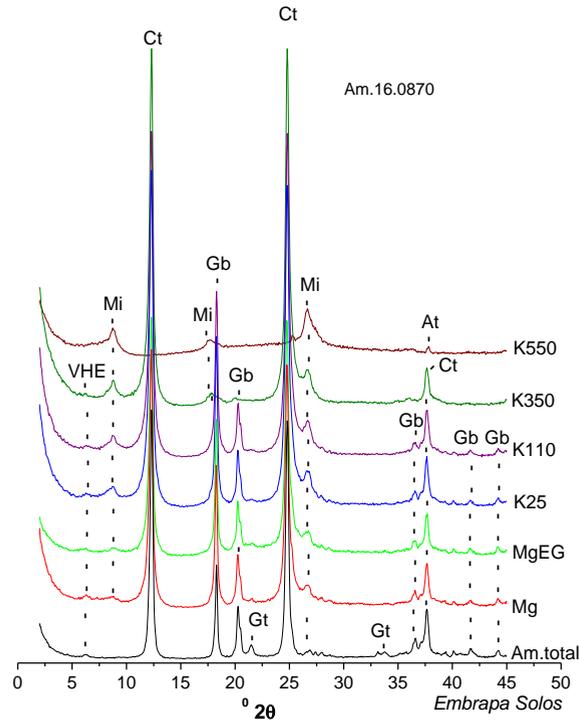


Figura 14. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte Bw3 do perfil RO-05. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

A goethita ocorre em menor proporção. Sua presença é evidenciada por pequenas reflexões, observadas somente na amostra total e que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

A mica ocorre em pequena proporção. Sua presença se faz mais evidente na amostra desferrificada e saturada com magnésio e potássio.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, também ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, que ocorre na região de $\sim 6,30$ a $6,40$ $^{\circ}2\theta$, que desaparece após o aquecimento da amostra a 550 $^{\circ}\text{C}$ (K550).

Apesar de ocorrer em pequena proporção, observa-se no difratoograma da amostra aquecida a 550 $^{\circ}\text{C}$ (K550) as pequenas reflexões do anatásio, que ocorrem na região de $25,30$ e $37,70$ $^{\circ}2\theta$.

Destaca-se a predominância da caulinita seguida da gibbsita, sobre os outros minerais presentes.

Perfil RO-06 - ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Eutrófico luvissólico

Foi analisado o horizonte 2Bt3 (67-98 cm), amostra n $^{\circ}$ 16.0876. Nas figuras 15 e 16 são apresentados os difratogramas para ilustrar o resultado da análise. Na figura 16, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

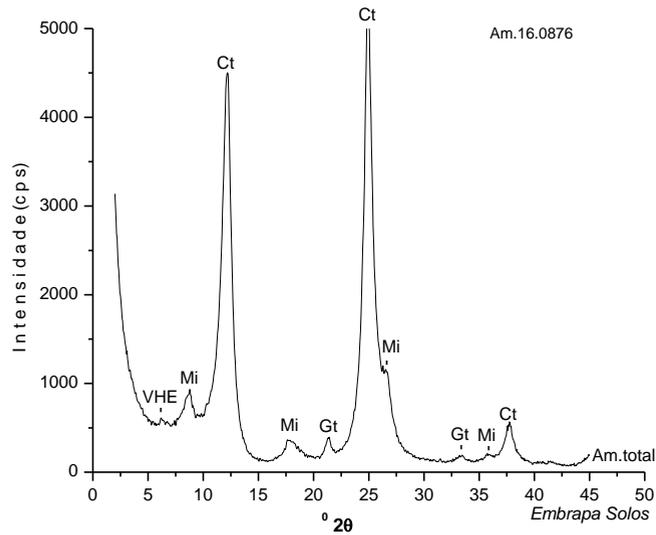


Figura 15. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 2Bt3 do perfil RO-06. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e indícios de clorita.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a mica ocorre de forma bastante expressiva em relação aos outros minerais presentes. Sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas devidamente assinaladas.

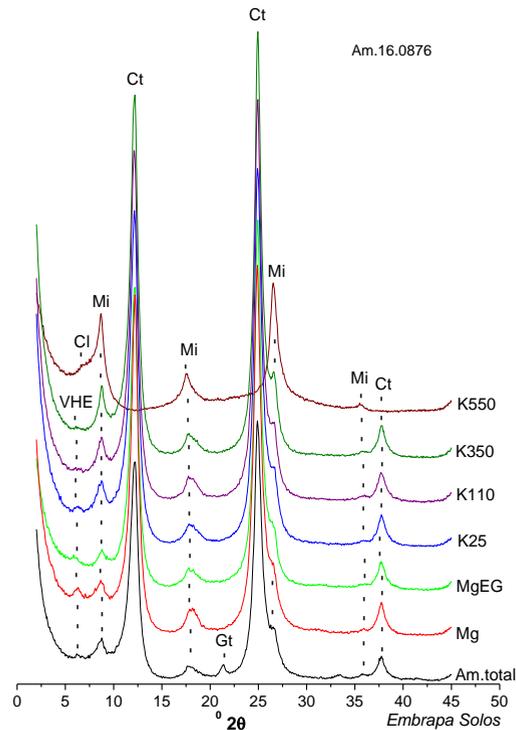


Figura 16. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte 2Bt3 do perfil RO-06. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Cl-clorita, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e indícios de clorita.

A goethita ocorre em menor proporção. Sua presença é evidenciada por pequenas reflexões, observadas somente na amostra total e que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, conforme assinalado nos difratogramas, que, permanece estável após os tratamentos aplicados e que desaparece após o aquecimento da amostra a 550 °C (K550). A permanência de uma pequena reflexão na região de $\sim 6,60^\circ 2\theta$ da amostra aquecida a 550 °C, indica também a presença de clorita como pequena contribuição na constituição desse argilomineral.

Destaca-se a predominância da caulinita seguida da gibbsita, sobre os outros minerais presentes.

Perfil RO-07 - GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico planossólico ou PLANOSSOLO HÁPLICO Distrófico gleissólico

Foi analisado o horizonte Btg2 (74-100 cm), amostra n^o 16.0885. Nas figuras 17 e 18, são apresentados os difratogramas, para ilustrar o resultado da análise. Na figura 18, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

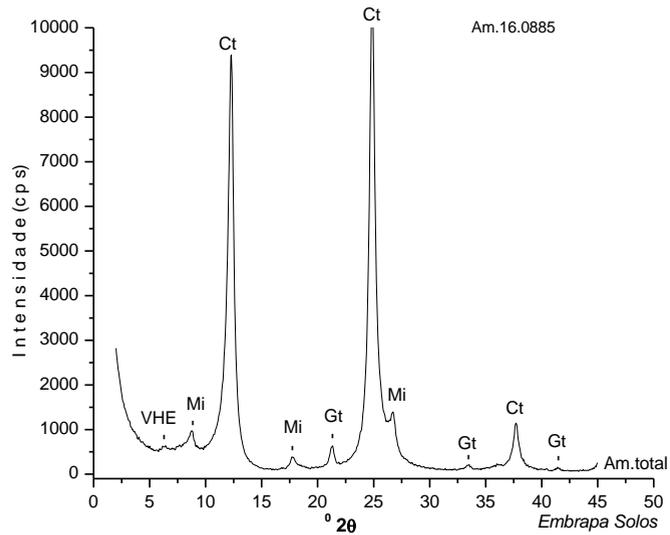


Figura 17. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Btg2 do perfil RO-07. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a mica ocorre de forma bastante expressiva em relação aos outros minerais presentes. Sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas devidamente assinaladas nos difratogramas.

Observa-se uma pequena reflexão na região de $\sim 7,50^\circ 2\theta$ na amostra Mg-Saturada (Mg e MgEG) assinalada com asterisco, que pode indicar resquícios de mineral interstratificado mica-vermiculita ou uma fase transicional entre a mica e a VHE.

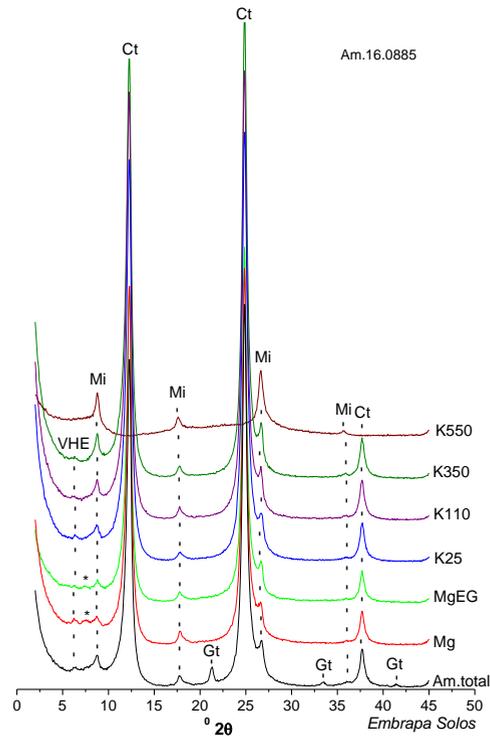


Figura 18. Difratoograma de raios-X da fração argila, do horizonte Btg2 do perfil RO-07. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e indícios de interstratificado mica-vermiculita (*).

A goethita ocorre em menor proporção. Sua presença é evidenciada por pequenas reflexões, observadas somente na amostra total e que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, conforme assinalado nos difratogramas, que, permanece estável após os tratamentos aplicados e que desaparece após o aquecimento da amostra a 550 °C (K550).

Destaca-se ainda predominância da caulinita seguida da mica sobre os outros minerais presentes.

Perfil RO-08 - LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico (abrupto?) petroplúntico antrópico.

Foi analisado o horizonte 2Bt2 (74-113 cm), amostra n °16.0891. Nas figuras 19 e 20, são apresentados os difratogramas, para ilustrar o resultado da análise. Na figura 20, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

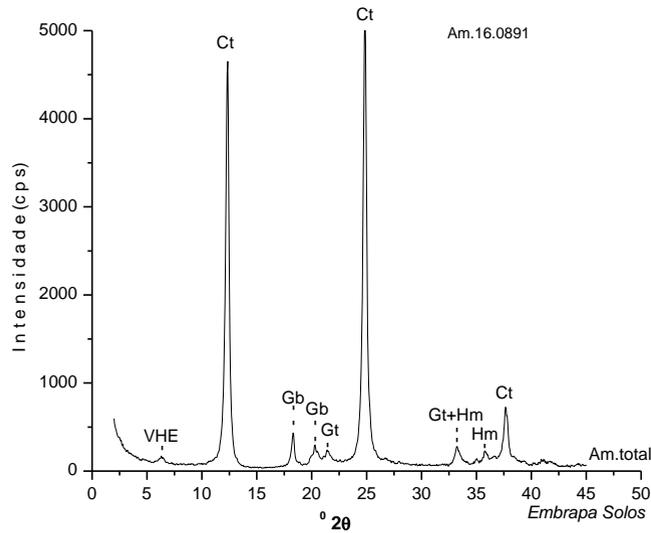


Figura 19. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 2Bt2 do perfil RO-08. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e Hm-hematita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, hematita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a gibbsita ocorre de forma mais expressiva. Sua presença é evidenciada pelas reflexões diagnósticas que ocorrem na região de 18,30 e 20,30 $^{\circ}2\theta$.

Hematita e goethita são observadas somente na amostra total, através de suas pequenas reflexões diagnósticas, que ocorrem nas regiões de 33,20 e 35,70 $^{\circ}2\theta$, para a hematita e nas regiões de 21,40 e 33,20 $^{\circ}2\theta$ para a goethita.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas ocorre em pequena proporção, como pode ser inferido por sua pequena reflexão diagnóstica, conforme assinalado nos difratogramas.

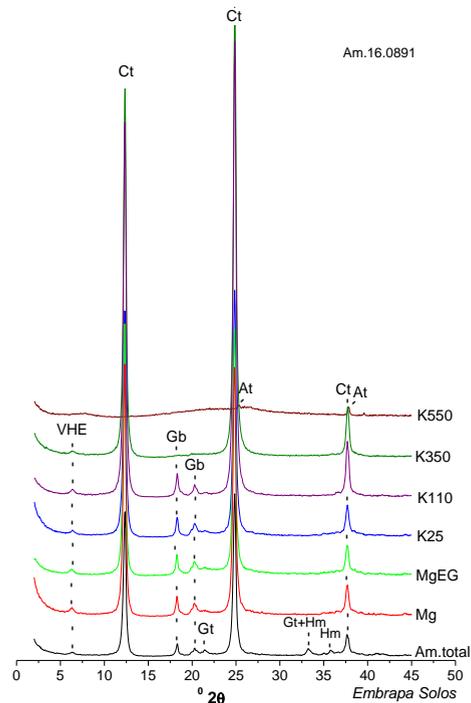


Figura 20. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte 2Bt2 do perfil RO-08. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita, Hm-hematita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, hematita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

Apesar de ocorrer em pequena proporção, observa-se no difratograma da amostra aquecida a 550 °C (K550) as pequenas reflexões do anatásio, que ocorrem na região de 25,30 e 37,70 °2 θ .

Destaca-se ainda predominância da caulinita sobre os outros minerais presentes. E na sequência, gibbsita, hematita, goethita. Resultado coerente com a classe de solos.

Perfil RO-09 – LATOSSOLO AMARELO Ácrico típico

Foi analisado o horizonte Bw3 (86-138 cm), amostra n °16.0898. Nas figuras 21 e 22, são apresentados os difratogramas, para ilustrar o resultado da análise. Na figura 22, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

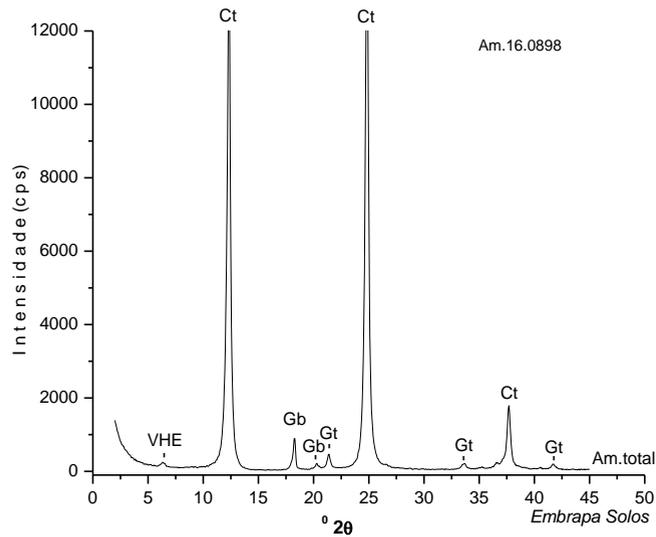


Figura 21. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bw3 do perfil RO-09. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a gibbsita ocorre de forma mais expressiva. Sua presença é evidenciada pelas reflexões diagnósticas que ocorrem na região de 18,30 e 20,30 $^{\circ}2\theta$.

Goethita é observadas somente na amostra total, através de suas pequenas reflexões diagnósticas, que ocorrem nas regiões de 21,40 e 33,20 $^{\circ}2\theta$.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas ocorre em pequena proporção, como pode ser inferido por sua pequena reflexão diagnóstica, conforme assinalado nos difratogramas.

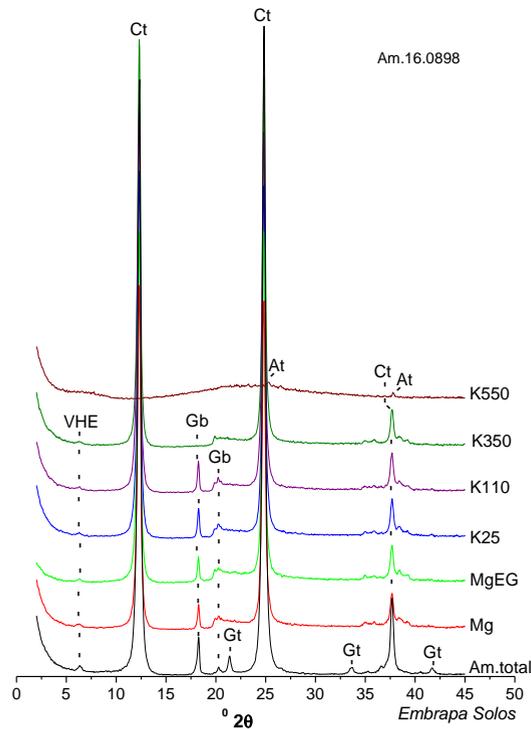


Figura 22. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte Bw3 do perfil RO-09. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

Apesar de ocorrer em pequena proporção, observa-se no difratoograma da amostra aquecida a 550 °C (K550) as pequenas reflexões do anatásio, que ocorrem na região de 25,30 e 37,70 °2θ.

Destaca-se ainda predominância da caulinita sobre os outros minerais presentes. E na sequência gibbsita, e goethita. Resultado coerente com a classe de solos.

Perfil RO-10 - LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico típico

Foi analisado o horizonte Bw3 (88-130 cm), amostra n °16.0904. Nas figuras 23 e 24, são apresentados os difratoogramas, para ilustrar o resultado da análise. Na figura 24, os difratoogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

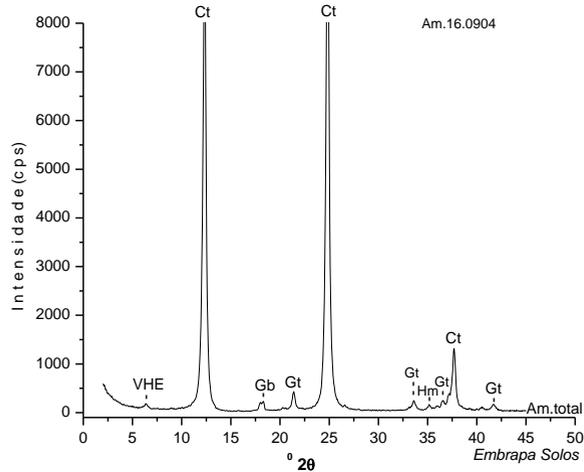


Figura 23. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bw3 do perfil RO-10. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e Hm-hematita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, goethita, gibbsita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, hematita e anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a goethita se destaca, apesar da baixa intensidade de suas reflexões, como pode ser visto no difratograma da amostra total, principalmente nas regiões de 21,40 e 33,20 $^{\circ}2\theta$. Da mesma forma, observa-se também as pequenas reflexões da hematita, nas regiões de 33,20 e 35,70 $^{\circ}2\theta$.

Observa-se também a presença de gibbsita através da pequena reflexão que ocorre na região de 18,30 $^{\circ}2\theta$.

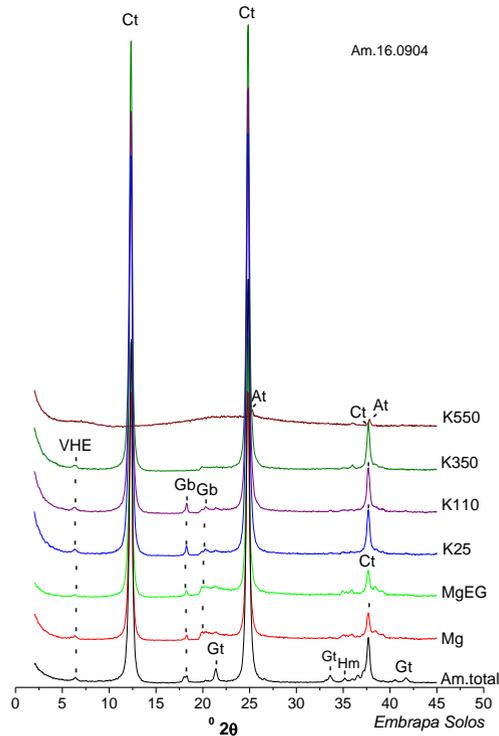


Figura 24. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte Bw3 do perfil RO-10. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita, At-anatásio e Hm-hematita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas também ocorre em pequena proporção, como pode ser inferido por sua pequena reflexão diagnóstica, conforme assinalado nos difratogramas.

Apesar de ocorrer em pequena proporção, observa-se no difratograma da amostra aquecida a 550 °C (K550) as pequenas reflexões do anatásio, que ocorrem na região de 25,30 e 37,70 °2 θ .

Destaca-se a predominância da caulinita sobre os outros minerais presentes. Resultado coerente com a classe de solos

Perfil RO-11 - PLINTOSSOLO ARGILÚVICO Alítico gleissólico

Foram analisados os horizontes Btgf1 (85-152 cm), amostra n° 16.1135 e o horizonte Btgf2 (152-190 cm), amostra n° 16.1136. Nas figuras de número 25 a 28 são apresentados os difratogramas, que ilustram o resultado da análise. Nas figuras 25 e 27 é apresentado, em separado, o difratograma da amostra total e nas figuras 26 e 28, são apresentados os difratogramas das amostras submetidas aos diversos tratamentos aplicados, ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

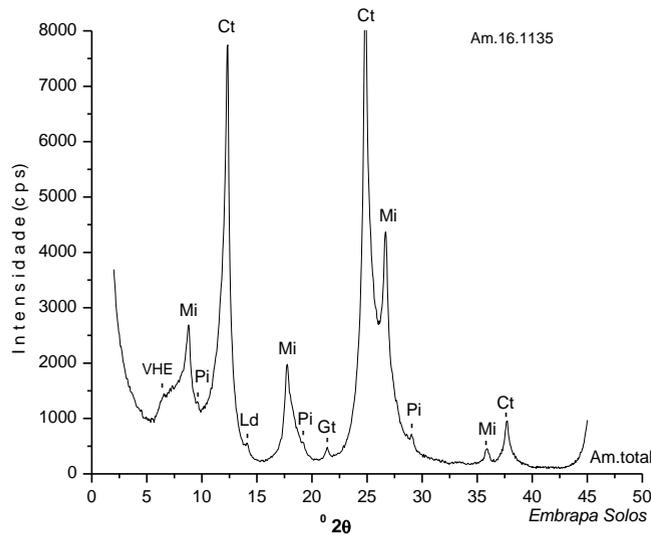


Figura 25. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Btgf1 do perfil RO-11. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Pi-pirofilita, Ct-caulinita, Ld-lepidocrocita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, esmectita, goethita, lepidocrocita e pirofilita.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a mica também ocorre de forma bastante expressiva. A sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas, que permanecem estáveis após os tratamentos aplicados. A estabilidade aqui tratada, com referência às reflexões da mica, não diz respeito ao aumento de intensidade, mas sim à mudança de posição indicando uma expansão ou colapso do argilomineral.

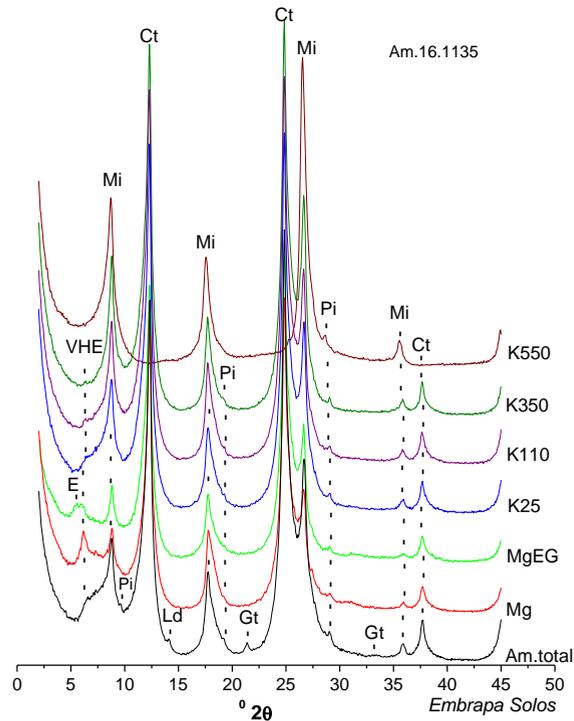


Figura 26. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte Btgf1 do perfil RO-11. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, E-esmectita, Mi-mica, Pi-pirofilita, Ct-caulinita, Ld-lepidocrocita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, esmectita, goethita, lepidocrocita e pirofilita.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela pequena reflexão, que ocorre na região de $\sim 6,30$ a $6,40$ $^{\circ}2\theta$, permanecendo estável após os tratamentos aplicados, desaparecendo após o aquecimento da amostra a 550 $^{\circ}C$ (K550). A expansão parcial observada na amostra MgEG, indica também a presença de esmectita.

Goethita e lepidocrocita ocorrem em menor proporção. Suas presenças são evidenciadas pelas pequenas reflexões que ocorrem na região de $21,40$ $^{\circ}2\theta$ para a goethita, e $14,12$ $^{\circ}2\theta$ para a lepidocrocita, observadas somente na amostra total e que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

A Pirofilita ocorre em pequena proporção e de forma bastante discreta. Sua presença é evidenciada principalmente por sua reflexão 003, que ocorre na região de $29,10$ $^{\circ}2\theta$, considerando também as reflexões 001 e 002, na região de $9,60$ $^{\circ}2\theta$ e $19,20$ $^{\circ}2\theta$, respectivamente.

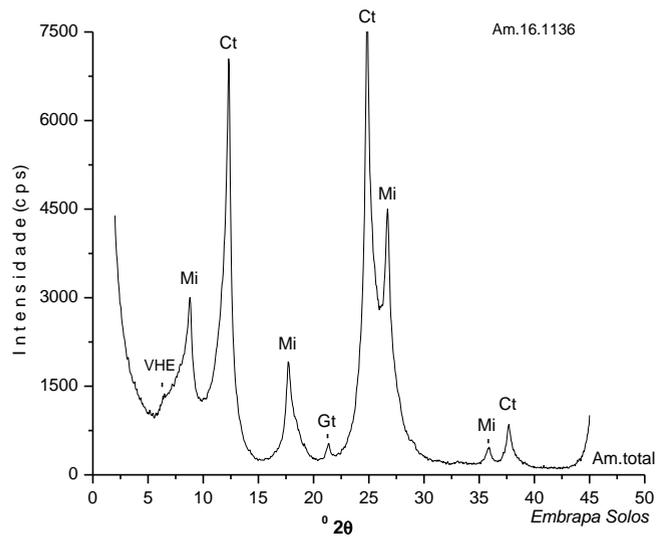


Figura 27. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Btgf2 do perfil RO-11. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Pi-pirofilita, Ct-caulinita, Ld-lepidocrocita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

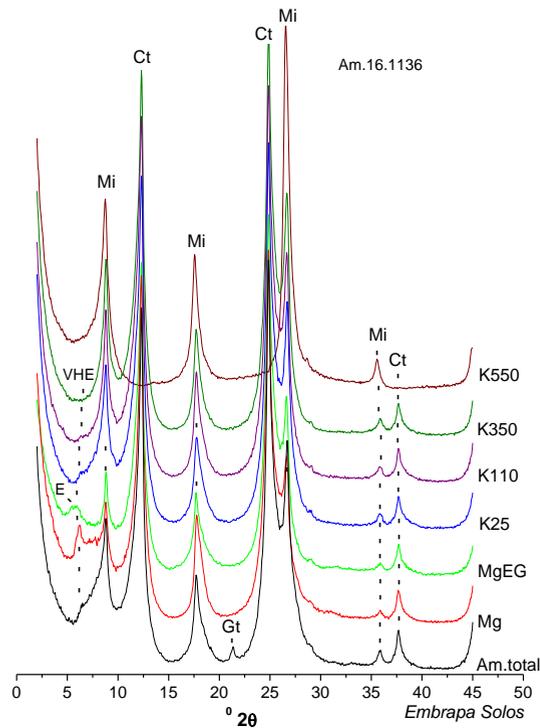


Figura 28. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte Btgf2 do perfil RO-11. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Pi-pirofilita, Ct-caulinita, Ld-lepidocrocita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Perfil RO-12 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico típico (sômbrico?)

Foram analisados os horizontes Bw2 (53-72 cm), amostra n° 16.1141 e o horizonte 2Bwb (133-170 cm), amostra n° 16.1144. Nas figuras de número 29 a 32 são apresentados os difratogramas para ilustrar o resultado da análise. Nas figuras 30 e 32, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

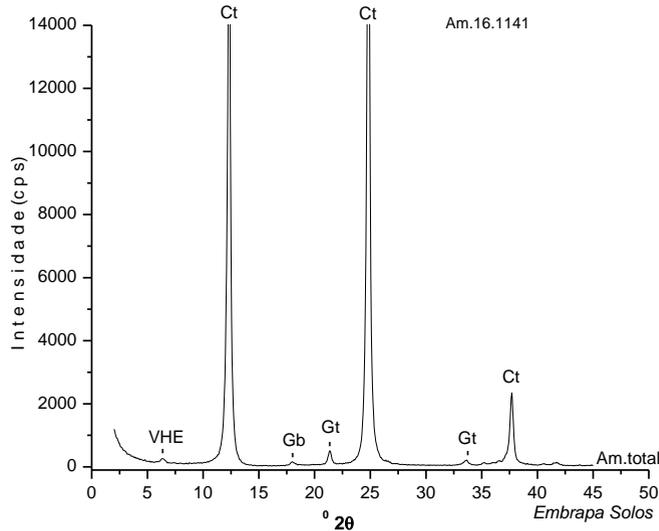


Figura 29. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bw2 do perfil RO-12. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a goethita se destaca, apesar da baixa intensidade de suas reflexões, como pode ser visto no difratograma da amostra total, principalmente nas regiões de 21,40 e 33,20 $^{\circ}2\theta$.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas ocorre em pequena proporção, como pode ser inferido por sua pequena reflexão diagnóstica, conforme assinalado nos difratogramas.

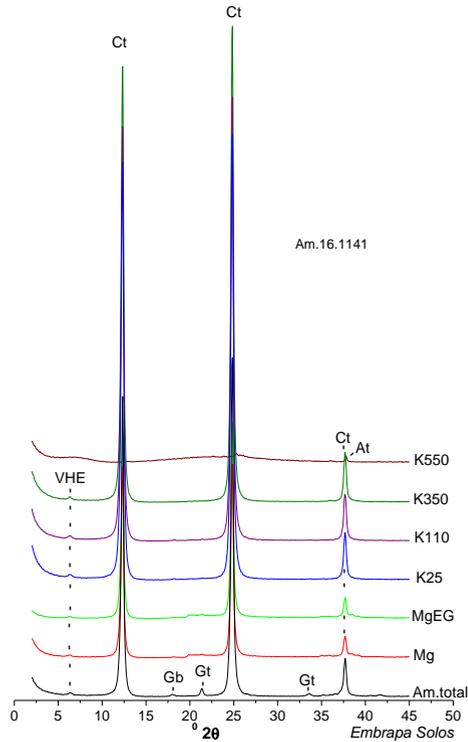


Figura 30. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte Bw2 do perfil RO-12. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas e anatásio.

Observa-se também a presença de gibbsita através da pequena reflexão que ocorre na região de $18,30^\circ 2\theta$.

Apesar de ocorrer em pequena proporção, observa-se no difratograma da amostra aquecida a 550°C (K550) uma pequena reflexão referente ao anatásio, que ocorre nas regiões $25,30$ e $37,70^\circ 2\theta$.

Observa-se que apesar da descontinuidade, a constituição mineralógica se mantém homogênea, não se observando mudanças nos difratogramas do horizonte 2Bwb, como pode ser visto nas figuras 31 e 32.

Destaca-se a predominância da caulinita sobre os outros minerais presentes. Resultado coerente com a classe de solos.

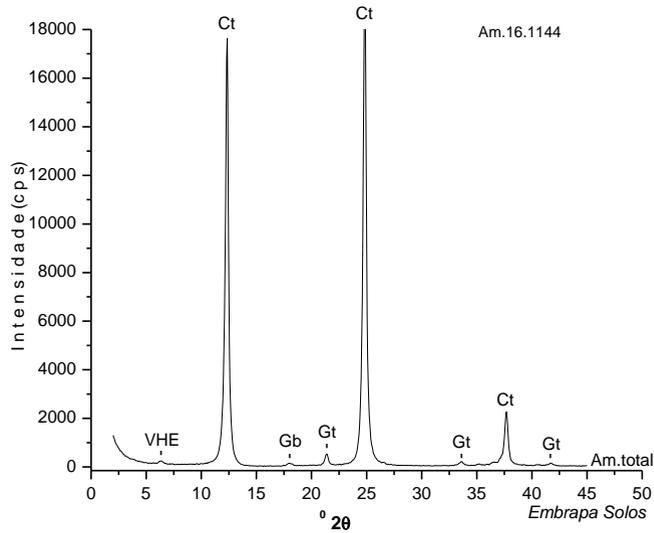


Figura 31. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 2Bwb do perfil RO-12. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

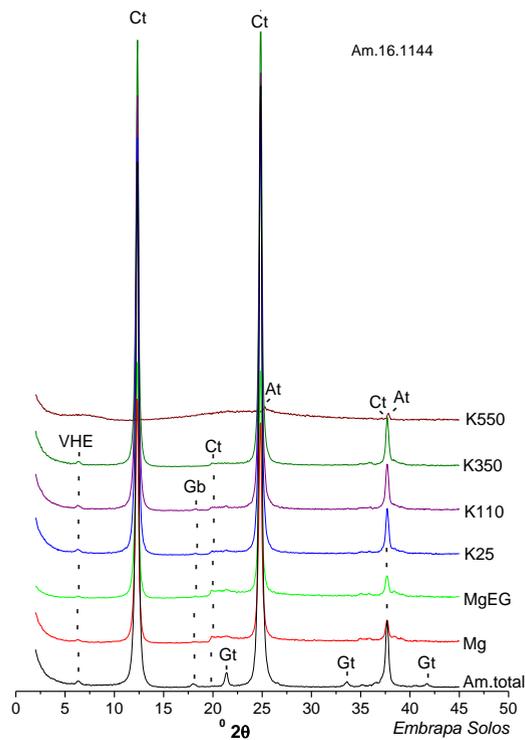


Figura 32. Difratoograma de raios-X da fração argila do horizonte 2Bwb do perfil RO-12. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e At-anatásio. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Perfil RO-13 – CAMBISSOLO HÁPLICO Ta Eutrófico saprolítico vertissólico epirodóxico

Foram analisados os horizontes Bi (9-25 cm), amostra nº 16.1146 e o horizonte 2Biv (53-91 cm), amostra nº 16.1149. Nas figuras de número 33 a 36 são apresentados os difratogramas para ilustrar o resultado da análise. Nas figuras 34 e 36, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

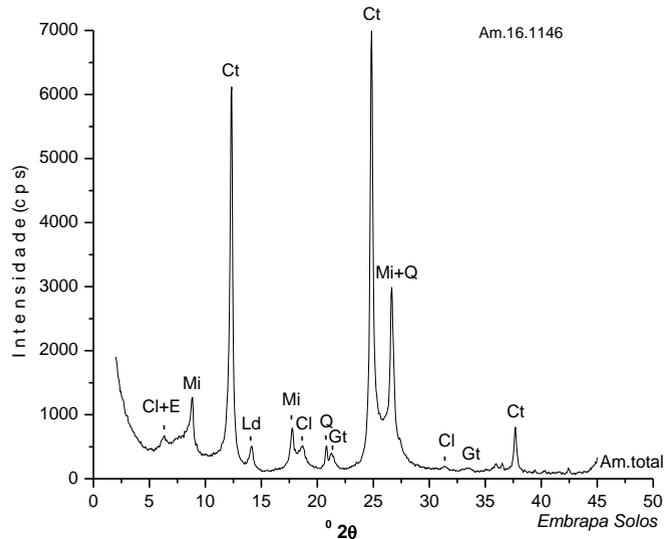


Figura 33. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bi do perfil RO-13. E-esmectita, Cl-clorita, Mi-mica, Ct-caulinita, Ld-lepidocrocita, Gt-goethita e Q-quartzo. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, clorita, goethita, lepidocrocita, esmectita e quartzo.

A Caulinita aparentemente é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que a mica ocorre de forma bastante expressiva em relação aos outros minerais presentes. Sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas devidamente assinaladas.

A clorita ocorre de forma expressiva. Sua presença é evidenciada pelas reflexões diagnósticas (001 e 003) que ocorrem principalmente na regiões de 6,40 e 18,70 $^{\circ}2\theta$. Observa-se que a primeira permanece estável após o aquecimento da amostra a 550 $^{\circ}C$. A pequena expansão observada na amostra MgEG, indica também a presença de esmectita.

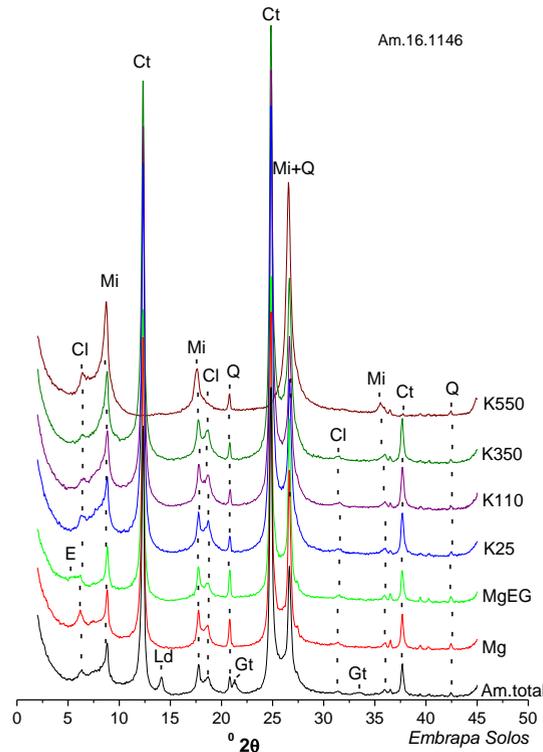


Figura 34. Difratoograma de raios-X da fração argila, do horizonte Bi do perfil RO-13. E-smectita, Cl-clorita, Mi-mica, Ct-caulinita, Ld-lepidocrocita, Gt-goethita e Q-quartzo. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, mica, clorita, goethita, lepidocrocita, esmectita e quartzo.

Lepidocrocita e goethita ocorrem em menor proporção. Suas presenças são evidenciadas pelas pequenas reflexões que ocorrem na região de $14,12^\circ 2\theta$ para a lepidocrocita e $21,40^\circ 2\theta$ para a goethita, observadas somente na amostra total e que desaparecem após o tratamento de desferrificação.

Observa-se ainda a presença de quartzo através das reflexões que ocorrem nas regiões de $20,84^\circ$ e $26,60^\circ 2\theta$, esta última coincidente com a reflexão 003 da mica.

O resultado da análise do horizonte Biv (figuras 35 e 36) mostra uma mudança em relação aos óxidos de ferro, pois a goethita não aparece bem evidente no difratograma e a lepidocrocita não ocorre neste horizonte. Por outro lado, a ocorrência de uma pequena reflexão na região de $33,20^\circ 2\theta$ indica a presença de hematita.

Quanto aos argilominerais, observa-se apenas uma variação na reflexão da esmectita (MgEG), indicando uma maior contribuição deste mineral na amostra.

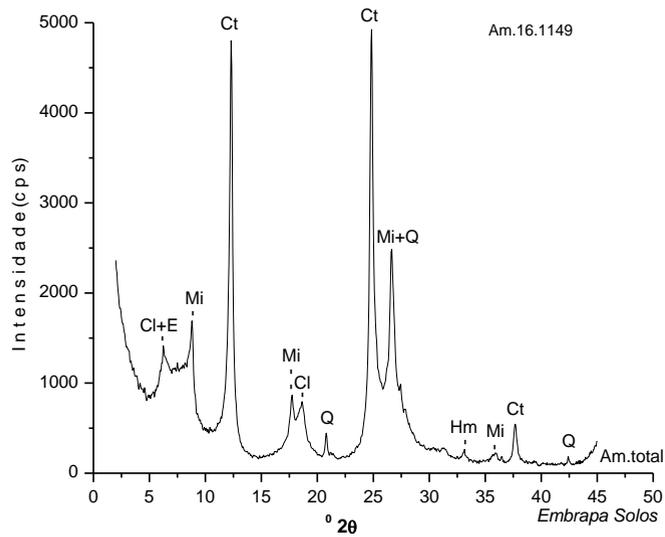


Figura 35. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 2Biv do perfil RO-13. E-esmectita, Cl-clorita, Mi-mica, Ct-caulinita, Q-quartzo e Hm-hematita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

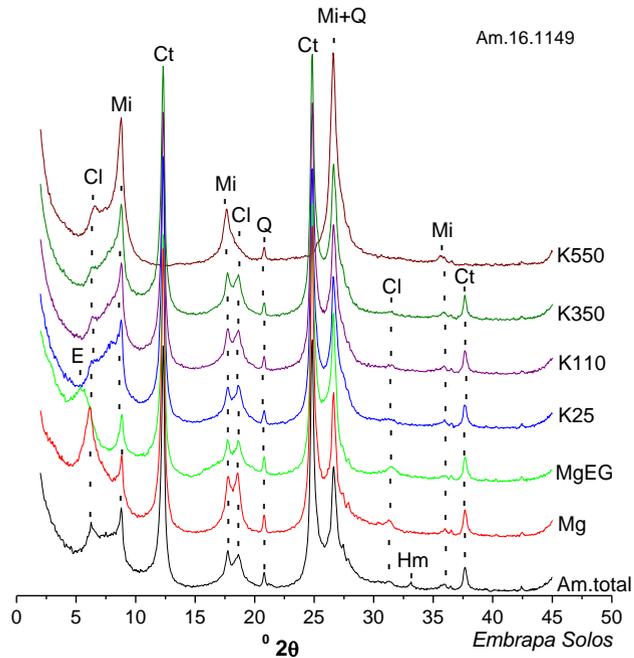


Figura 36. Difratoograma de raios-X da fração argila, do horizonte 2Biv do perfil RO-13. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita, Q-quartzo e Hm-hematita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Perfil RO-14 – LATOSSOLO AMARELO Distrófico plintossólico (petroplúntico?)

Foram analisados os horizontes Bw (32-63 cm), amostra n° 16.1155 e o horizonte Bwgfc (110-145 cm), amostra n° 16.1157. Nas figuras de número 37 a 40 são apresentados os difratogramas para ilustrar o resultado da análise. Nas figuras 38 e 40, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

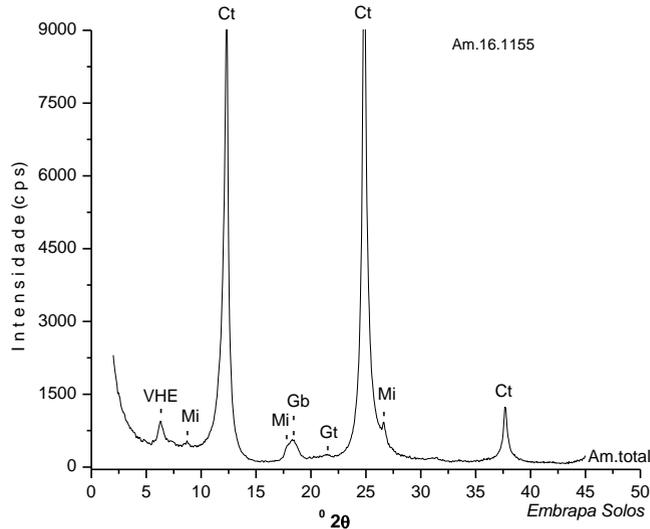


Figura 37. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bw do perfil RO-14. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, mica, gibbsita e goethita.

A Caulinita é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

A vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, ocorre em pequena proporção. Sua presença é sugerida pela reflexão, conforme assinalado nos difratogramas, que permanece estável após os tratamentos aplicados e que desaparece após o aquecimento da amostra a 550 °C (K550).

Observa-se também a presença de gibbsita, identificada através da pequena reflexão que ocorre na região de 18,30 °2θ.

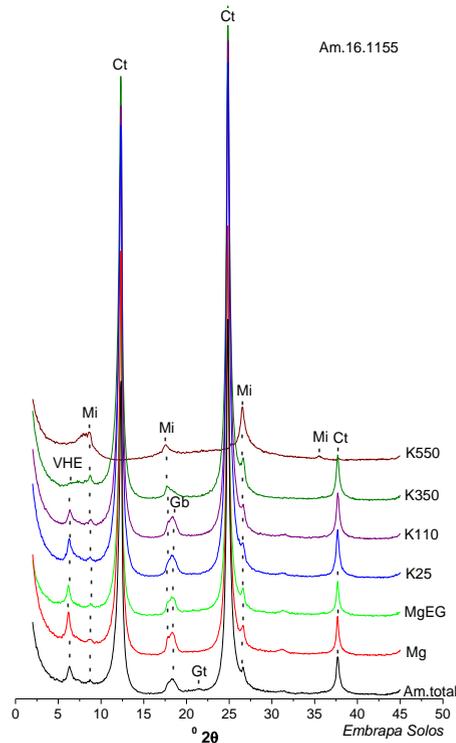


Figura 38. Difratoograma de raios-X da fração argila, do horizonte Bw do perfil RO-14. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, mica, gibbsita e goethita.

Com exceção da caulinita, todos os outros minerais identificados, ocorrem em menores proporções. Observa-se que o resultado é o mesmo para os dois horizontes analisados, como pode ser visto nas figuras 39 e 40.

Destaca-se a predominância da caulinita sobre os outros minerais presentes. Resultado coerente com a classe de solos.

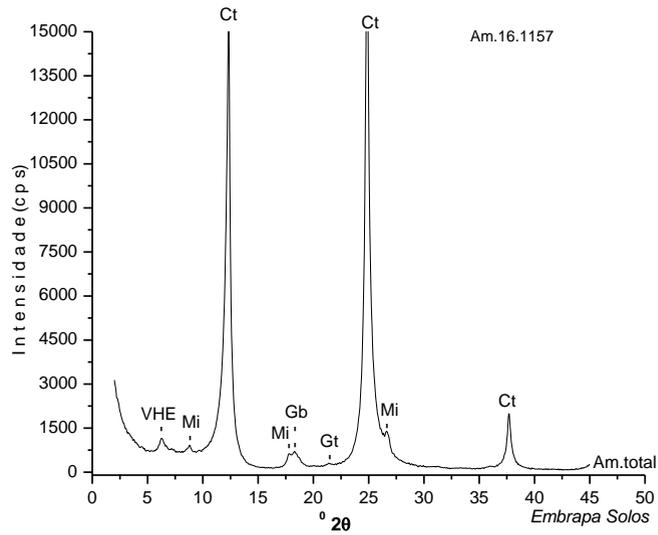


Figura 39. Difratoograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Bwgfc do perfil RO-14. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

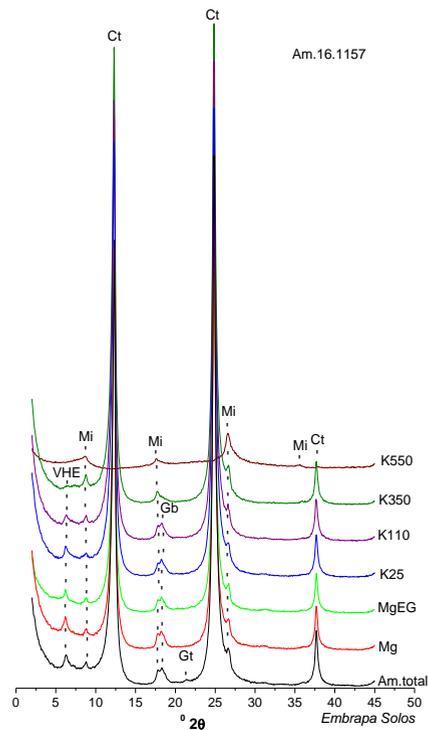


Figura 40. Difratoograma de raios-X da fração argila, do horizonte Bwgfc do perfil RO-14. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Mi-mica, Ct-caulinita, Gb-gibbsita e Gt-goethita. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Perfil RO-15 - PLINTOSSOLO HÁPLICO Ácrico gleissólico petroplíntico húmico

Foram analisados os horizontes Cg2 (52-70 cm), amostra n° 16.1163 e o horizonte 2Cgf1 (70-115 cm), amostra n° 16.1164. Nas figuras de número 41 a 44 são apresentados os difratogramas para ilustrar o resultado da análise. Nas figuras 42 e 44, os difratogramas das amostras submetidas aos tratamentos estão ordenados conforme descrição feita em material e métodos.

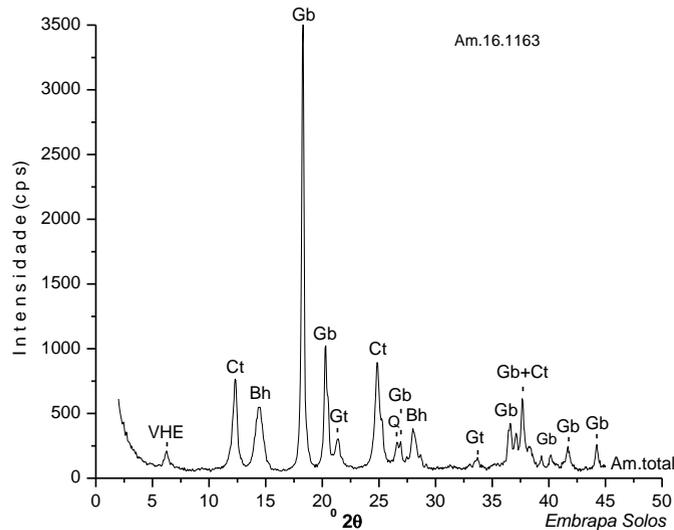


Figura 41. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte Cg2 do perfil RO-15. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Bh-boehmita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e Q-quartzo. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Gibbsita, caulinita, boehmita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, anatásio e quartzo.

A gibbsita, aparentemente é predominante, inferido pela expressão de suas reflexões diagnósticas, bem formadas e de elevada intensidade, em comparação aos outros minerais, observados principalmente na amostra total.

Na sequência, observa-se que caulinita ocorre de forma bastante expressiva em relação aos outros minerais presentes. Sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas devidamente assinaladas.

A boehmita também ocorre de forma bastante expressiva em relação aos outros minerais presentes. Sua presença é evidenciada por suas reflexões diagnósticas devidamente assinaladas.

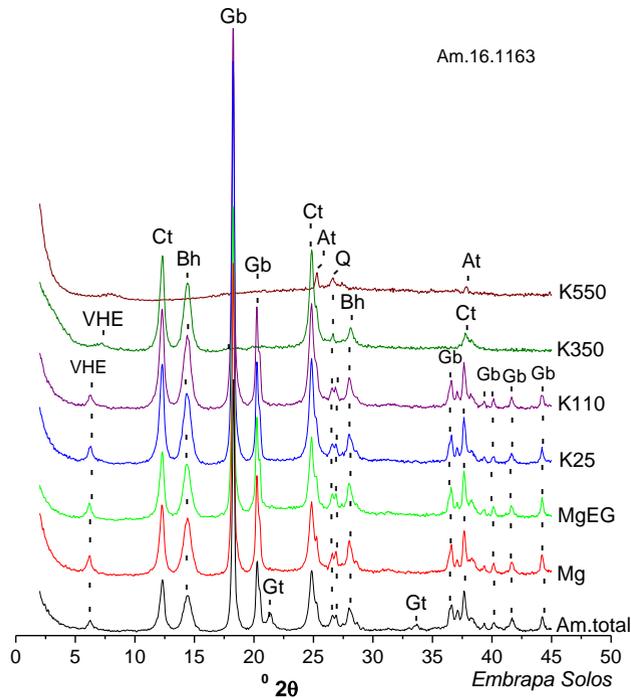


Figura 42. Difratoograma de raios-X da fração argila, do horizonte Cg2 do perfil RO-15. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Bh-boehmita, Gb-gibbsita, Gt-goethita, At-anatásio e Q-quartzo. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Gibbsita, caulinita, boehmita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, anatásio e quartzo.

Vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, goethita, anatásio e quartzo, ocorrem em menores proporções em relação aos outros minerais, como pode ser verificado através das reflexões diagnósticas de cada um, conforme assinalado nos difratogramas.

Destaca-se na análise deste horizonte a predominância da gibbsita sobre os outros minerais presentes, além da ocorrência de boehmita. Resultado é coerente com os valores de K_i e K_r apresentados no ataque sulfúrico.

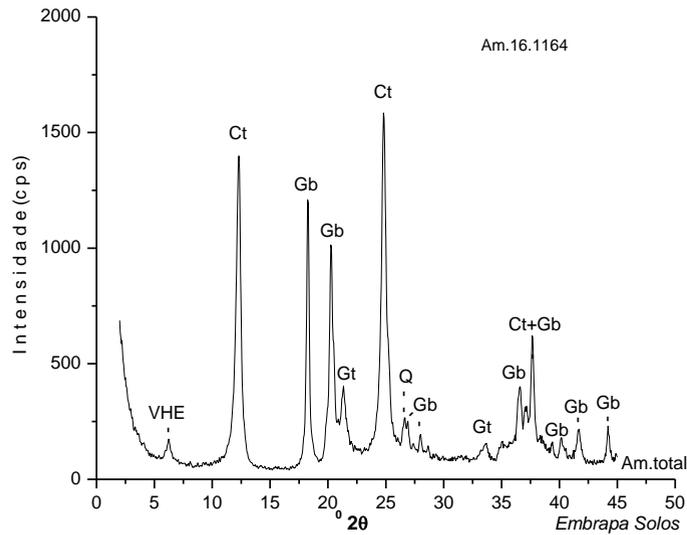


Figura 43. Difratograma de raios-X da fração argila, amostra total, do horizonte 2Cgf1 do perfil RO-15. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita e Q-quartzo. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

Mineralogia: Caulinita, gibbsita, goethita, vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, anatásio e quartzo.

A Caulinita e gibbsita ocorrem de forma bastante expressiva em relação aos outros minerais presentes, conforme indica as respectivas reflexões diagnósticas, bem formadas porém de pouca de intensidade.

Uma grande mudança em relação ao horizonte Cg2 da análise anterior é a ausência aqui neste horizonte do mineral boehmita. Isto reflete também o aspecto de descontinuidade observada e proposta para os horizontes.

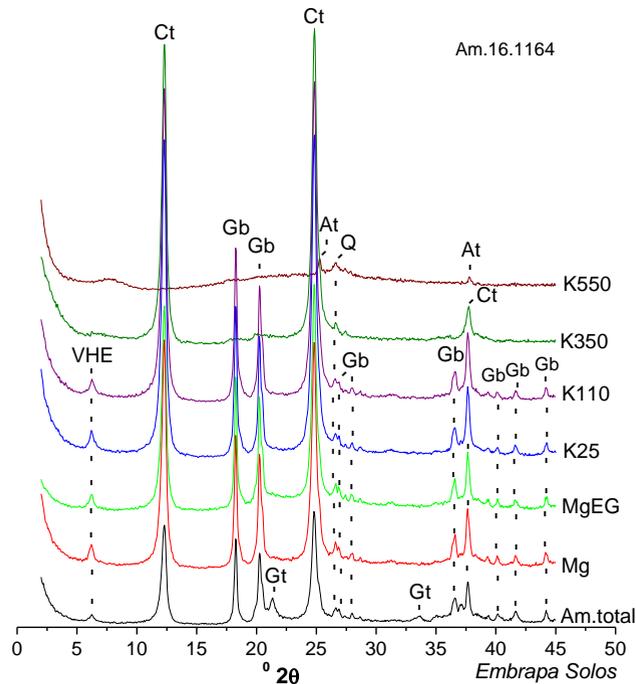


Figura 44. Difratoograma de raios-X da fração argila, do horizonte 2Cg1f1 do perfil RO-15. VHE-vermiculita com hidróxi-Al entrecamadas, Ct-caulinita, Gb-gibbsita, Gt-goethita, At-anatásio e Q-quartzo. Montagem orientada. Radiação $K\alpha$ do cobre.

REFERÊNCIAS

- BARNISHEL, R. I.; BERTSH, P. M. Chlorites and hydroxy-interlayered vermiculite and smectite. In: DIXON, J. B.; WEED, S. B. (Ed.). *Minerals in soil environments*. 2. ed. Madison: SSSA, 1989. p.729-788.
- BERRY, L. G. (Ed). *Joint Committee on Powder Diffraction Standards-JCPDS: selected powder diffraction data for minerals*. Philadelphia, PA: [s.n], 1974. 833 p.
- BRANCO, P. M. *Dicionário de Mineralogia*. 3. ed. Porto Alegre: Sagra, 1987. 362 p.
- BRINDLEY, G. W.; BROWN, G. *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. London: Mineralogical Society, 1984. 495 p.
- CALDERANO, S. B.; DUARTE, M. N.; GREGORIS, G. *Análise mineralógica das frações finas do solo por difratometria de raios-X: revisão e atualização da metodologia e critérios usados na Embrapa Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2009. (Embrapa Solos, Comunicado Técnico, 53).
- DIXON, J. B.; WEED, S. B. (Ed.). *Minerals in soil environments*. 2. ed. Madison: SSSA, 1989. 1244 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

FONTES, M. P. F. Vermiculita ou Esmectita com hidróxi nas entrecamadas, proposição de nomenclatura. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v. 15, nº1, p. 24 - 28, 1990.

KÄMPF, N.; AZEVEDO, A.C.; COSTA JUNIOR, M.I. Estrutura básica de argilomineral 2:1 com hidróxi-Al entrecamadas em Latossolo Bruno do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, n. 2, p. 185-190, 1995a.

MERHA, O. P.; JACKSON, M. L. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. In: NATIONAL CONFERENCE ON CLAYS AND CLAY MINERALS, 7. **Proceedings**. New York: Pergamon Press, 1960. p. 317-327.

MOORE, D. M.; REINOLDS JR., R. C. **X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals**. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1997. 1 v. 378 p

RESENDE, M; CURI, N.; KER, J. C; RESENDE, S. B. **Mineralogia de solos brasileiros: interpretações e aplicações**. Lavras: UFLA, 2005. 192 p.

THOREZ, J. **Practical identification of clay minerals**. Liège: Liège State University, 1976. 1 v. 90 p.

Capítulo 4

Descrições Micromorfológicas dos Perfis da XII RCC

Miguel Cooper
Mariane Chiapini
Pablo Vidal-Torrado

DESCRIÇÕES MICROMORFOLÓGICAS DOS PERFIS DA XII RCC

Introdução

A micromorfologia do solo é o ramo da ciência do solo e da terra que descreve, mede e interpreta os componentes, as feições e as fábricas dos solos, dos saprólitos, dos sedimentos e dos artefatos pré-históricos/históricos na escala microscópica e sub-microscópica. Esta técnica contempla uma coleção de conceitos apoiados em ferramentas e técnicas que são utilizadas para obter informações específicas sobre os solos e que não podem ser obtidas diretamente com outros métodos analíticos.

A micromorfologia do solo não deve ser considerada uma disciplina isolada e, sim, uma técnica complementar, que utilizada em conjunto com outras fontes de informação pode fornecer dados sobre a formação, evolução e funcionamento dos solos. Os usuários atuais da micromorfologia são cientistas como pedólogos, geólogos, geógrafos, geomorfólogos, geoquímicos, arqueólogos, quaternaristas e físicos de solo, dentre outros, que precisam de técnicas microscópicas para explorar os seus materiais de seus campos de interesse.

Assim, os objetivos fundamentais da micromorfologia de solos são: 1) Identificar os constituintes dos solos nas suas diferentes frações; 2) Definir as relações existentes entre esses constituintes (tipos de organização, hierarquia e cronologia das organizações); 3) Formular hipóteses ou demonstrações acerca da dinâmica genética e evolutiva dos solos, na tentativa de esclarecer as controvérsias sobre sua origem, evolução e comportamento.

Para esta RCC foram descritas e fotografadas lâminas delgadas de 26 amostras indeformadas coletadas pela equipe que descreveu os perfis. No relatório fotográfico se deu ênfase àquelas feições mais relevantes para apoiar a discussão sobre os processos específicos de formação e sobre aspectos de classificação de solos.

Material e Métodos

Para as análises micromorfológicas, amostras indeformadas com dimensões de 0,12 x 0,07 x 0,04 m foram esculpidas em horizontes escolhidos de cada perfil a ser analisado durante a XII Reunião de Classificação e Correlação de Solos. Estas foram secas e impregnadas com solução formada por resina poliéster (MURPHY, 1986), monômero de estireno (CASTRO et al., 2003), catalisador (RINGROSE-VOASE, 1991) e pigmento fluorescente Tinopal OB (BASF®) (MURPHY et al., 1977). Depois de endurecidos, os blocos impregnados foram cortados e lâminas delgadas (7 x 5 cm) foram fabricadas utilizando-se uma politriz Logitech LP20. As descrições micromorfológicas seguiram os critérios propostos por Bullock et al. (1985) e Stoops (2003).

Descrições Micromorfológicas

	<i>Perfil RO-01 – Bt + Btgf1 44-62 cm</i>	<i>Perfil RO-01 – Btgf2 95-110 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 30% Material Fino: 50% Porosidade: 20%	Material Grosso: 20% Material Fino: 50 % Porosidade: 30%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica; g/f _{2um} : 3/5	Porfírica; g/f _{2um} : 2/5
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, angulares, moderadamente a bem selecionados.	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, angulares, moderadamente a bem selecionados.
Material Fino	Composição: argila e pouco óxido de Fe.	Composição: argila e óxidos de Fe.
Poros	Canais predominam, fissuras abundantes, cavidades arredondadas e irregulares.	Canais predominam, fissuras abundantes, cavidades arredondadas e irregulares.
Microestrutura	Blocos angulares e subangulares. Pedalidade moderada.	Blocos subangulares. Pedalidade moderada a bem desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Indiferenciada	Salpicada granida, estriada ao acaso.
Feições pedológicas	Amorfa: nódulos ferruginosos de matriz com impregnação fraca, moderada e forte; e tamanhos que variam de pequenas a grandes ocupam 30% do fundo matricial. Um nódulo típico intrusivo.	Amorfa: Abundantes nódulos ferruginosos de matriz com impregnação fraca, moderada e forte; e tamanhos que variam de pequenos a grandes ocupam 60% do fundo matricial. Alguns hiporevestimentos de Fe nos poros menores.
**G/F: Razão entre a parte ocupada pelo material grosso (G) e pelo material fino (F)	O conjunto de observações indica mudança de hidrologia com imposição da gleização sobre a ferruginização.	

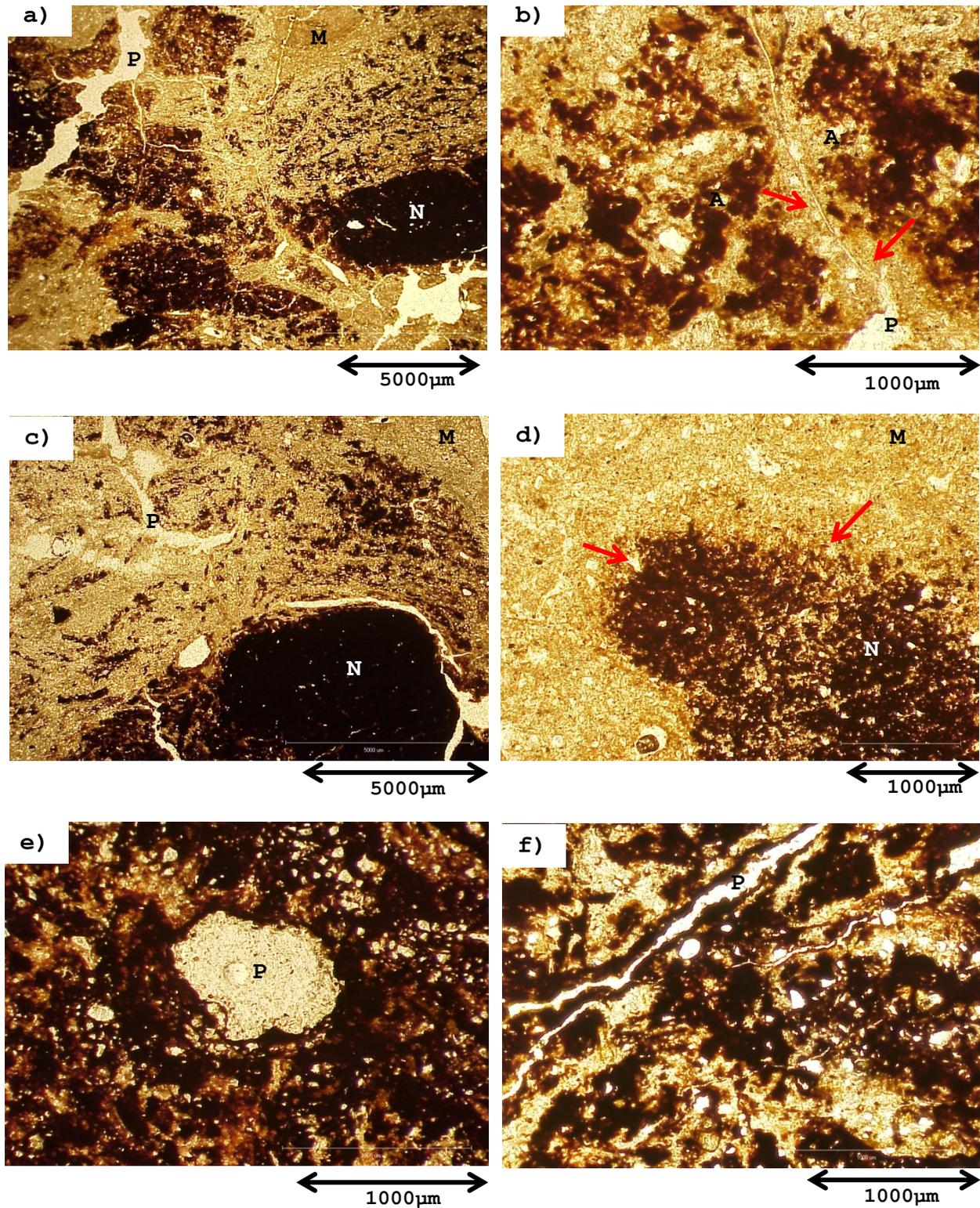


Figura 1. Fotomicrografias perfil RO-01: L1 - Bt + Bt_g1 44-62 cm (fotos a,b,c,e,f), L2 - Bt_g2 95-110 cm (foto d); FTd típico (gleissólico?). a) Nódulo de ferro típico (N) moderadamente impregnado em processo de degradação (ppl); b) Gleização na parede dos agregados (A) (setas vermelhas; ppl); c) Idem a) (ppl); d) Nódulo de ferro típico (N) com halo (indicado com setas vermelhas) (aumento de 32x, ppl); e) e f) Revestimento e hiporrevestimento de Fe/Mn indicando remobilização de ferro associada tanto aos poros como à matriz (P; aumento de 50x, ppl). O conjunto de observações indica mudança de hidrologia com imposição da gleização sobre a ferruginização.

	<i>Perfil RO-02 - Bw1 58-74 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 30% Material Fino: 40 % Porosidade: 30%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica. g/f _{2um} : 3/4
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia grossa, média, fina e muito fina, angulares, mal selecionados. Alguns grãos de areia grossa organizados, Ocorrência de nódulos arredondados de ferro de tamanhos variados.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro.
Poros	Predominam cavidades irregulares e arredondadas, presença de câmaras e fissuras.
Microestrutura	Blocos subangulares
Fábricas Birrefringentes	Salpicada granida; abundantes estrias reticuladas, cruzadas, ao acaso, granoestriadas e poroestriadas.
Feições pedológicas	Quantidade moderada de revestimentos de argila e ferro com orientação forte e contínua, alguns nódulos ferruginosos intrusivos, poucos preenchimentos soltos contínuos de cavidades arredondadas.

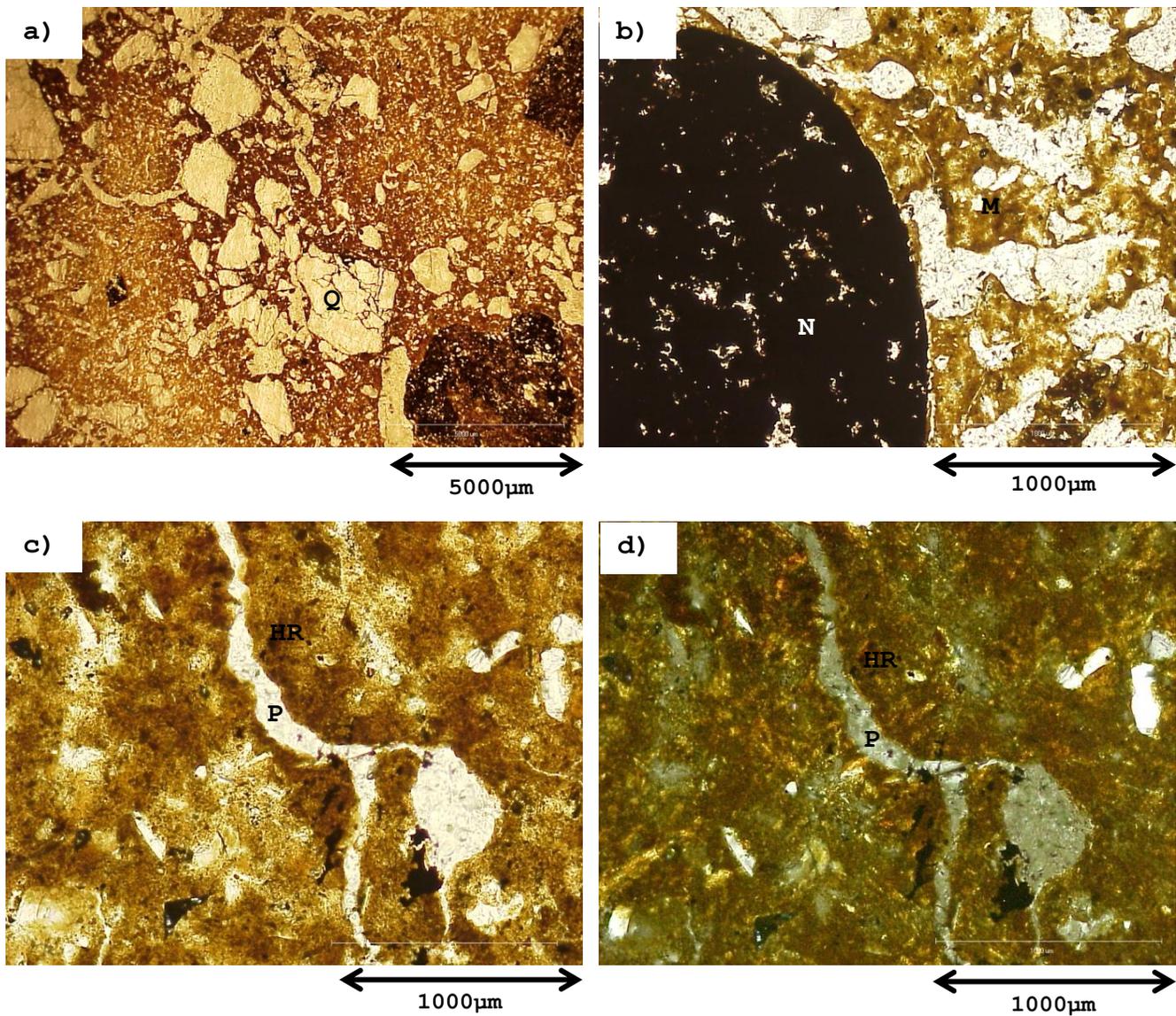


Figura 2. Fotomicrografias perfil RO-02: Bw1 58-74 cm; LVAe argissólico. a) Veio de quartzo (Q; grãos de quartzo arestados, pobremente selecionados; de 8x, ppl); b) Detalhe do nódulo (N) de ferro típico com bordo liso e contato abrupto com a matriz (de 250x, ppl); c) Hiporrevestimento difuso de argila e Fe (HR; de 1000x, ppl); d) fábricas birrefringente Salpicada granida; abundantes estrias reticuladas, cruzadas, ao acaso, granoestriadas e poroestriadas. (de 1000x, ppl xpl).

	<i>Perfil RO-03 – Bt3 83-100 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 20% Material Fino: 50 % Porosidade: 30%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica. g/f _{2um} : 2/5
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados. Ocorrência de poucos nódulos arredondados de ferro de tamanho pequeno.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelho escuro).
Poros	Predominam câmaras e fissuras de tamanho médio e grande, presença de cavidades irregulares e arredondadas e canais.
Microestrutura	Blocos angulares e subangulares. Pedalidade moderada a bem desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Salpicada granida; abundantes estrias reticuladas, cruzadas, ao acaso, granosestriadas e poroestriadas.
Feições pedológicas	Quantidade abundante de revestimentos de argila e ferro com orientação forte e contínua, poucos nódulos ferruginosos intrusivos isolados, poucos preenchimentos soltos contínuos de cavidades arredondadas.

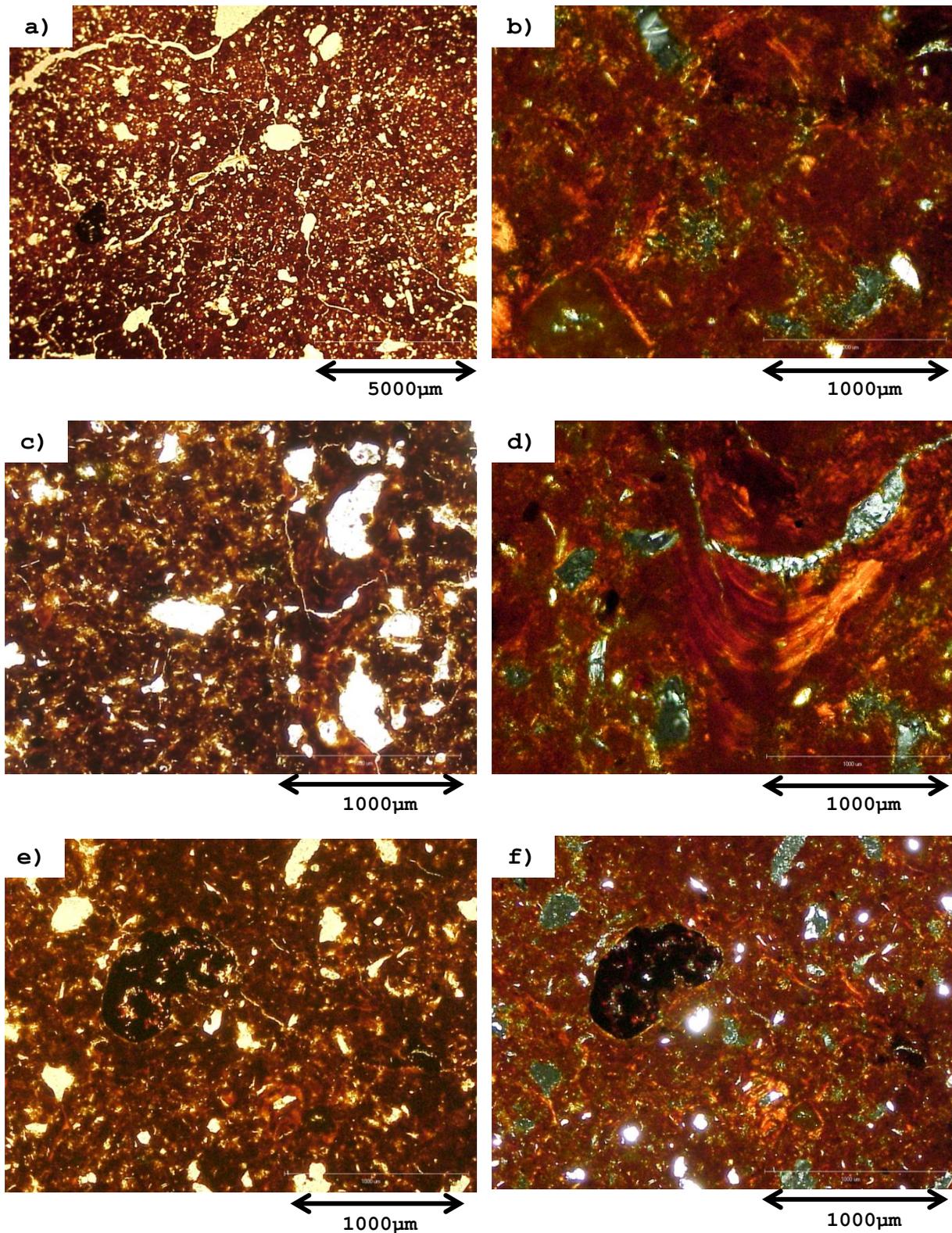


Figura 3. Fotomicrografias perfil RO-03: Bt3 83-100 cm; NVe típico; a) Distribuição relativa do tipo porfírica (PPL); b) Fábrica birrefringente salpicada granuda e estrias reticuladas cruzadas, ao acaso, granoestriadas e poroestriadas. (XPL); c) Revestimento de argila e Fe, segregação de Fe (PPL); d) Detalhe do revestimento de argila e Fe com orientação forte e contínua (XPL); e) Segregação de Fe e revestimentos de argila (PPL); f) revestimentos de argila e fábrica birrefringente igual a b) (XPL).

	<i>Perfil RO-04 – 2Btc 38-45 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 50% Material Fino: 30 % Porosidade: 20%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica. g/f _{2um} : 5/3
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados. Ocorrência de abundantes nódulos de ferro arredondados, subangulares e angulares de tamanho médio e grande.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelho amarelo).
Poros	Predominam câmaras e fissuras de tamanho pequeno e médio, presença de cavidades irregulares e arredondadas e canais.
Microestrutura	Blocos angulares e subangulares médios e pequenos. Pedalidade moderada a bem desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Salpicada granida abundante; estrias reticuladas, cruzadas, ao acaso, granosestriadas e poroestriadas.
Feições pedológicas	Quantidade abundante de revestimentos de argila e ferro com orientação forte e contínua; abundantes nódulos ferruginosos intrusivos de tamanho médio (ocupam 40% da lâmina) em diferentes estados de alteração; preenchimentos soltos contínuos de cavidades arredondadas e irregulares grandes.

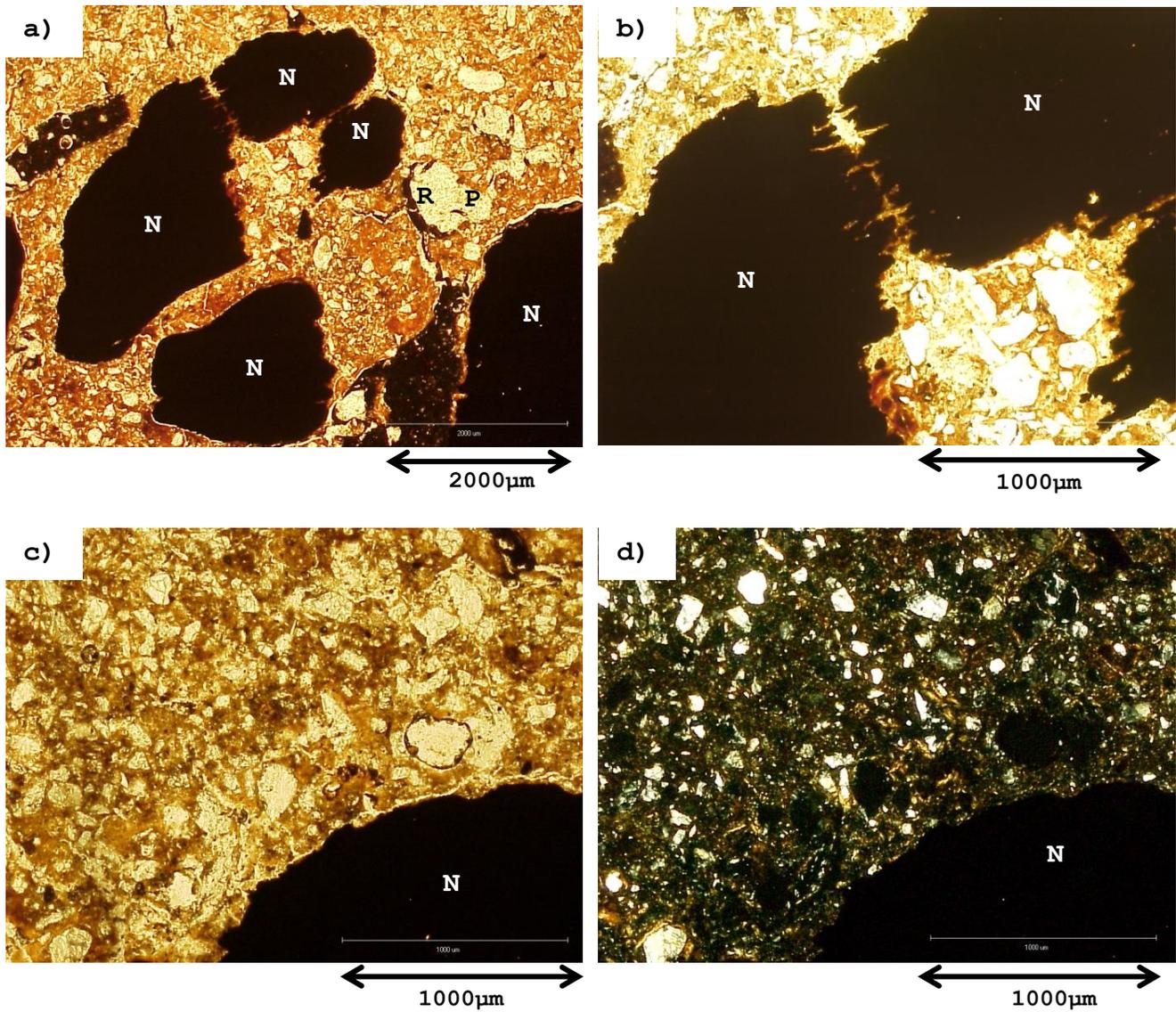


Figura 4. Fotomicrografias perfil RO-04: 2Btc 38-45 cm; PVAd abruptico saprolítico petroplítico (gleissólico, cambissólico). a) Nódulos de Fe típicos com bordos serrilhados (N) e revestimento de Fe (R) no poro (P) (PPL). Note-se como a geometria dos nódulos sugere a formação pela degradação de um nódulo maior; b) Detalhe dos bordos serrilhados dos nódulos típicos (N) PPL; c) Contato entre nódulo e matriz é abrupto porém microserrilhado, indicando degradação do nódulo de Fe (N); o plasma mostra feições de difusão de Fe (PPL); d) Fábrica birrefringente na matriz: granida, poro e grano estriada (XPL).

	<i>Perfil RO-05 – Bw3 115-130 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 10% Material Fino: 50 % Porosidade: 40%
Distribuição Relativa G/F **	Enaulica com zonas Porfíricas. g/f _{2um} : 1/5
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelho escuro).
Poros	Predominam poros de empilhamento composto; presença de cavidades irregulares e arredondadas e canais, câmaras e fissuras de tamanho pequeno e médio.
Microestrutura	Microgranular (dominante), microgranular coalescida, blocos angulares e subangulares médios e pequenos. Pedalidade moderada a bem desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Indiferenciada.
Feições pedológicas	Quantidade abundante de preenchimentos soltos contínuos de cavidades arredondadas e elipsoidais grandes.

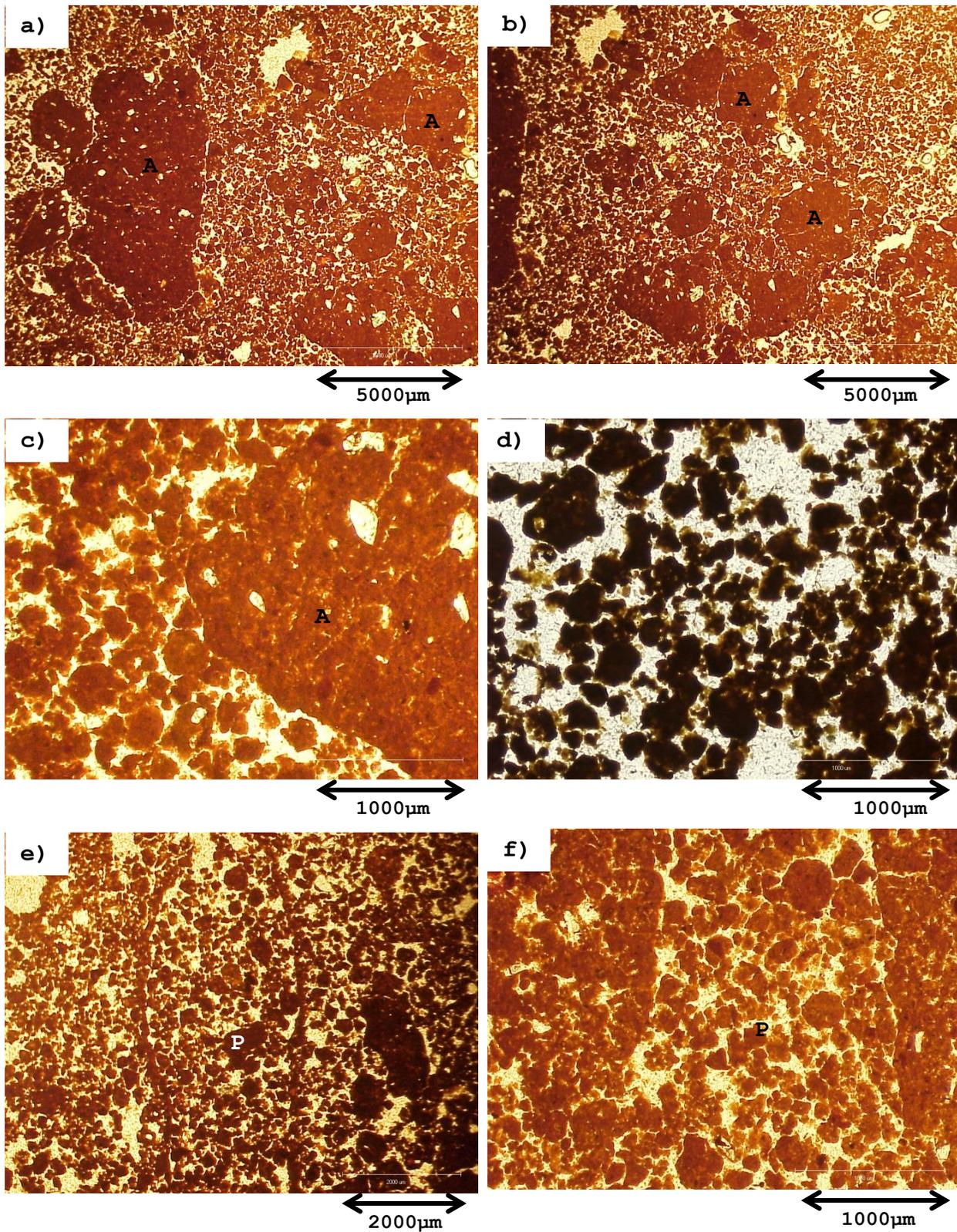


Figura 5. Fotomicrografias perfil RO-05: Bw3 115-130 cm. LVAw típico. a) e b) Distribuição relativa do tipo enáulica-porfírica (PPL); c) Detalhe da transição entre as distribuições relativas porfírica (A) e enáulica (PPL); d) Detalhe dos microagregados componentes da distribuição relativa enáulica (PPL); e) e f) Preenchimento solto contínuo (P) (PPL).

	<i>Perfil RO-06 – 2Bt3 + 2BC 82-103 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 40% Material Fino: 40 % Porosidade: 20%
Distribuição Relativa G/F **	Porfíricas. g/f _{2um} : 1/1
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelho Bruno).
Poros	Predominam câmaras e fissuras de tamanho médio e grande, presença de cavidades irregulares e arredondadas e canais.
Microestrutura	Blocos angulares e subangulares médios e grandes. Pedalidade moderada a bem desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Salpicada granida; estrias reticuladas, cruzadas, ao acaso, granosestriadas e poroestriadas.
Feições pedológicas	Quantidade abundante de revestimentos de argila e ferro com orientação forte e contínua e hiporevestimentos de ferro internamente; abundantes preenchimentos densos contínuos de argila e ferro. Presença de nódulos ferruginosos intrusivos de tamanho pequeno, alguns em vias de degradação.

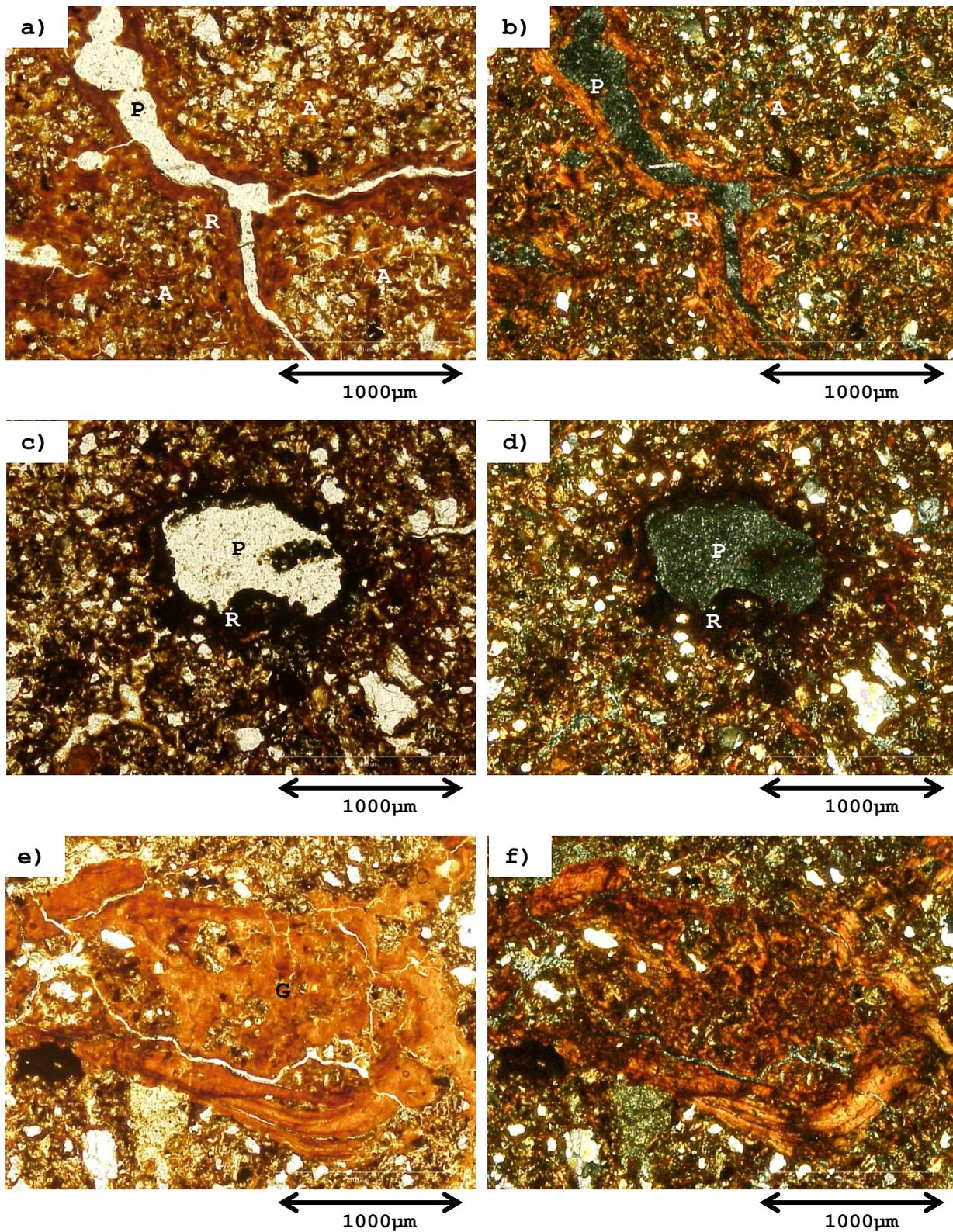


Figura 6. Fotomicrografias perfil RO-06: 2Bt3 + 2BC 82-103 cm; PVAe luvisólico. a) Revestimento de argila e Fe espesso e contínuo acompanhando as bordas dos agregados indicando intensa argiluviação® (PPL); b) Idem a) (XPL); c) Revestimento e hiporevestimento de Fe/Mn(?) em poro devido a remobilização contemporânea de Fe (R, HR) (PPL); d) Idem c) (XPL); e) Fragmento de argiluviação incorporado à matriz com segregação de Fe (G) (PPL); f) Idem e) (XPL). Note-se a intensa birrefringência do plasma (ver descrição) e presença comum de feições de difusão de Fe.

	<i>Perfil RO-07 – BEg + Btg1 48-68 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 50% Material Fino: 30 % Porosidade: 20%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica-enaúlica. g/f _{2um} : 5/3
Material Grosso	Grãos de quartzo e quartzito, tamanho areia média, fina e muito fina, subangulares, moderadamente a mal selecionados. Grãos de feldspatos comuns com diferentes tipos de geminação e graus de alteração.
Material Fino	Composição: argila (amarelo claro).
Poros	Predominam cavidades arredondadas e irregulares; presença de fissuras de tamanho pequeno e canais.
Microestrutura	Blocos angulares e subangulares médios de pedalidade moderada e fraca, e subestrutura microgranular e microgranular coalescida de pedalidade moderadamente desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Indiferenciada.
Feições pedológicas	Presença de alguns revestimentos de argila e ferro com orientação forte e contínua. Hiporevestimentos de ferro e presença de nódulos impregnativos ferruginosos (mosqueados) de tamanho médio e pequeno.

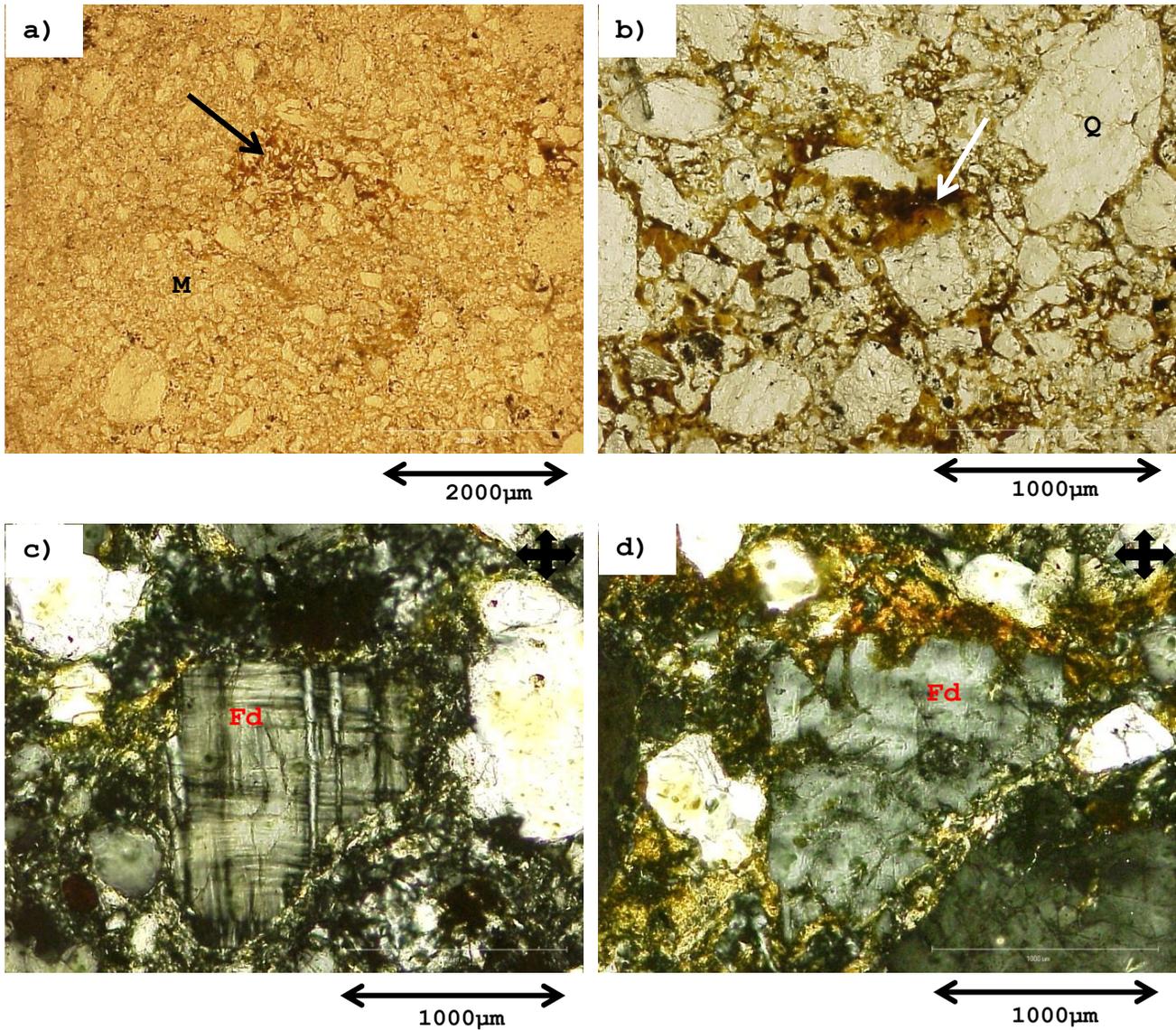


Figura 7. Fotomicrografias perfil RO-07: BEg + Btg1 48-68 cm; SXd gleissólico, Tb. a) predominância de material grosso e plasma amarelo claro com nódulos impregnativos ferruginosos (mosqueados) de tamanho médio e pequeno. Fragmentos do horizonte Bt (seta preta; PPL); Detalhe dos fragmentos reliquiaes do horizonte Bt em BE (seta branca) (PPL); c) e d) Grãos de feldspato com bordas careadas e pedoplasmação no entorno (Fd) (XPL).

	<i>Perfil RO-08 – Au + 2BA 33-50 cm</i>	<i>Perfil RO-08 – 2Bt2 90-108 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 20% Material Fino: 40 % Porosidade: 40%	Material Grosso: 20% Material Fino: 40 % Porosidade: 40%
Distribuição Relativa G/F **	Enaulica com zonas pórfiro-enaulicas. g/f _{2um} : 1/2	Enaulica. g/f _{2um} : 1/2
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia média, fina e muito fina, subangulares, moderadamente selecionados.	Grãos de quartzo, tamanho areia média, fina e muito fina, subangulares, moderadamente selecionados.
Material Fino	Composição: argila, óxidos de ferro e matéria orgânica (vermelho escuro).	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelho escuro).
Poros	Predominam poros de empilhamento complexo; presença de cavidades arredondadas e irregulares, fissuras de tamanho pequeno e canais médios e grandes.	Predominam poros de empilhamento complexo; presença de cavidades arredondadas e irregulares, fissuras de tamanho pequeno e canais médios.
Microestrutura	Microgranular e microgranular coalescido (dominante); blocos subangulares pequenos e médios de pedalidade moderada e fraca.	Microgranular e microgranular coalescido.
Fábricas Birrefringentes	Estriada paralela e reticulada, prosestriada e granoestriada.	Indiferenciada.
Feições pedológicas	Presença abundante de preenchimentos denso incompletos e solto contínuos (intensa atividade biológica); nódulos de ferro típicos pequenos e nódulos de argila pequenos e médios. Abundantes raízes preenchendo os poros cavitários e canais.	Presença abundante de preenchimentos denso incompletos e solto contínuos (intensa atividade biológica); nódulos de ferro típicos pequenos e nódulos de argila pequenos e médios. Presença de uma cavidade circular com as paredes adensadas de tamanho centimétrico com preenchimento solto contínuo de origem biológica.

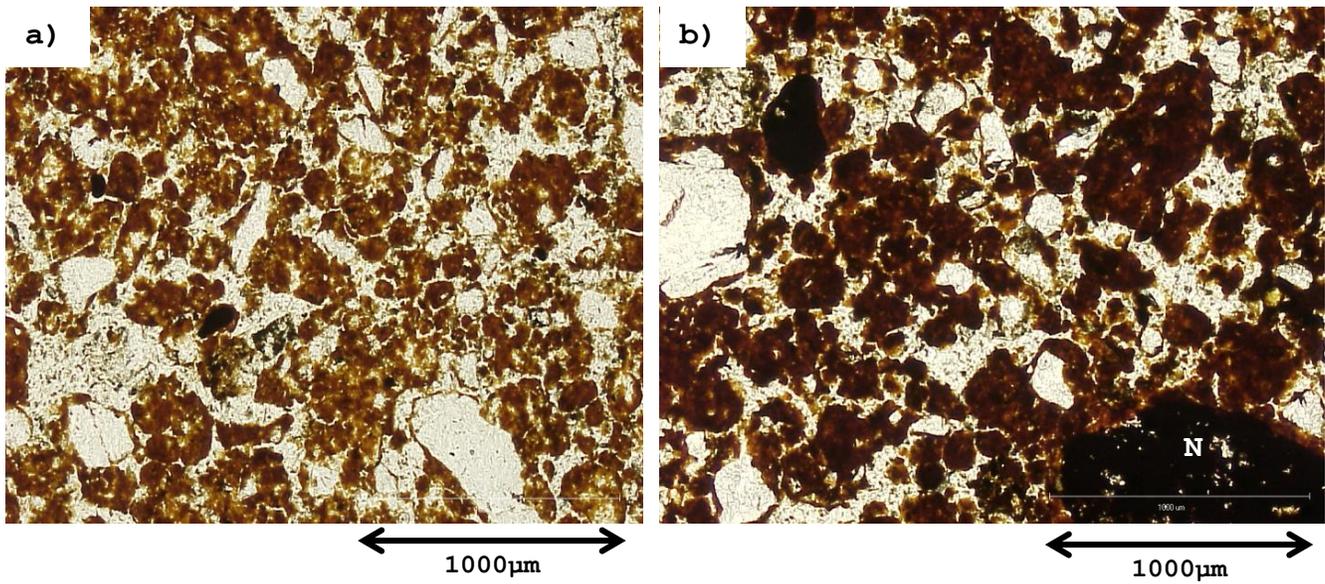


Figura 8. Fotomicrografias perfil RO-08: 2Bt2 90-108 cm; PVe abrupto petroplúntico (latossólico)antrópico, endoconcrecionário. a) Distribuição relativa do tipo enaúlica, microagregados (fauna) (PPL); b) Microagregados e nódulo típico de ferro (N) (PPL).

	<i>Perfil RO-10 – Bw3 104-124 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 10% Material Fino: 60 % Porosidade: 30%
Distribuição Relativa G/F **	Enaulica com zonas Porfíricas. g/f _{2um} : 1/6
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelho escuro).
Poros	Predominam poros de empilhamento composto; presença de cavidades irregulares e arredondadas e canais, câmaras e fissuras de tamanho pequeno e médio.
Microestrutura	Microgranular (dominante), microgranular coalescida, blocos angulares e subangulares pequenos. Pedalidade moderada a bem desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Indiferenciada.
Feições pedológicas	Presença abundante de preenchimentos denso completos e incompletos e solto contínuos e descontínuos (intensa atividade biológica); nódulos de ferro típicos pequenos e nódulos de argila pequenos e médios (centimétricos). Presença de raízes preenchendo os poros cavitários e canais.

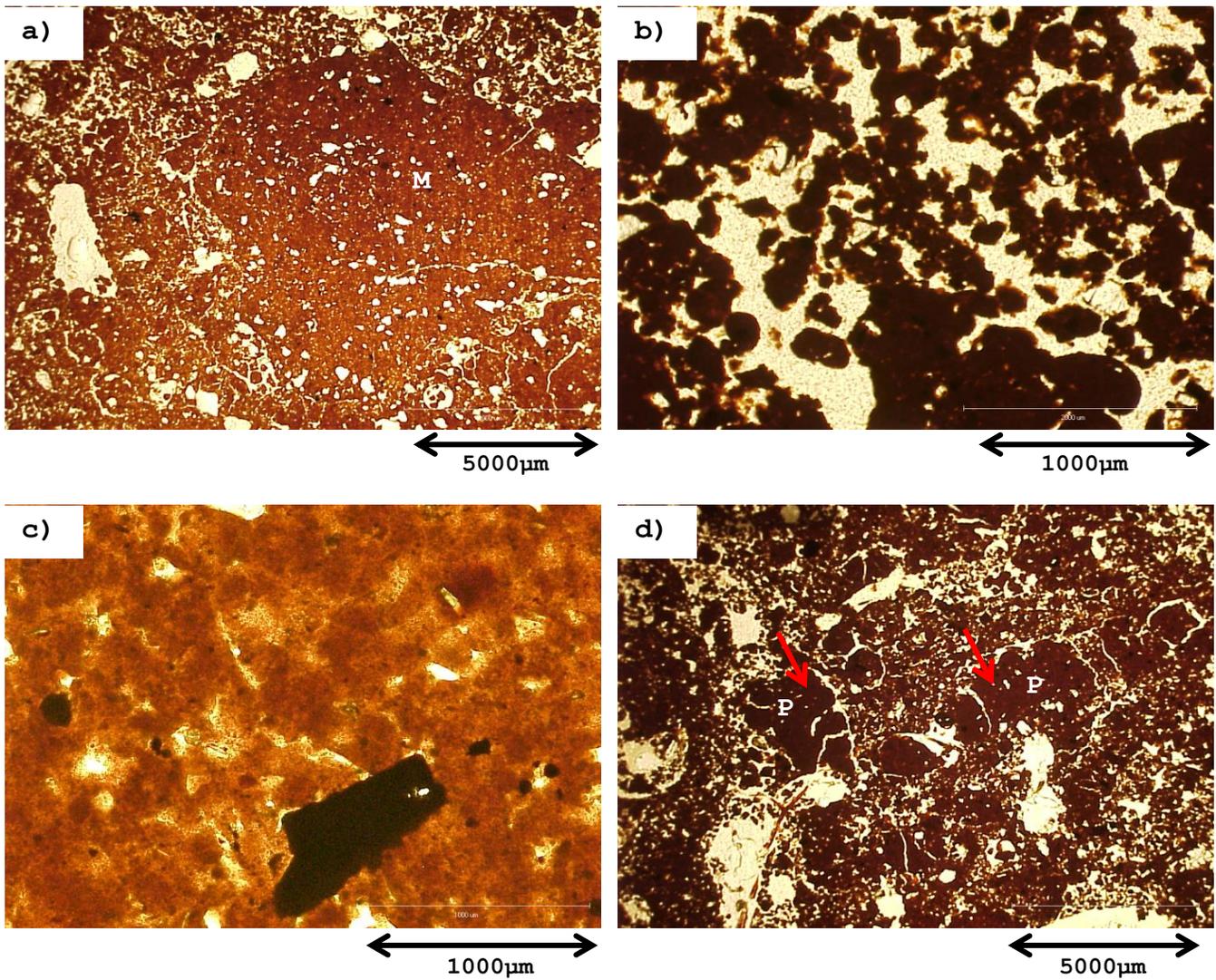


Figura 9. Fotomicrografias perfil RO-10: Bw3 104-124 cm; LVAd típico. a) Distribuição relativa do tipo porfírica-enáulica (PPL); b) Detalhe da distribuição relativa do tipo enáulica (PPL); c) Detalhe da distribuição relativa do tipo porfírica (PPL); d) Preenchimento denso incompleto (P e setas vermelhas) (PPL).

	<i>Perfil RO-11 – Eg + Btg1 35-50 cm</i>	<i>Perfil RO-11 – Btg2 152-172 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 50% Material Fino: 30 % Porosidade: 20%	Material Grosso: 40% Material Fino: 30 % Porosidade: 30%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica. g/f _{2um} : 5/3	Porfírica. g/f _{2um} : 4/3
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.
Material Fino	Composição: argila (acinzentada).	Composição: argila (acinzentada).
Poros	Presença de cavidades arredondadas e irregulares, fissuras de tamanho pequeno e canais médios.	Predominam fissuras de tamanho médio e grande, e câmaras. Presença de cavidades arredondadas e irregulares.
Microestrutura	Blocos subangulares médios de pedalidade moderada e fraca.	Blocos angulares grandes e médios.
Fábricas Birrefringentes	Salpicada granida	Salpicada granida e mosaico.
Feições pedológicas	Presença de poucos revestimentos de argila; hiporrevestimentos de ferro; alguns nódulos difusos de ferro e nódulos de ferro típicos pequenos.	Presença abundante de hiporevestimentos e quase revestimentos de ferro, nódulos de ferro do tipo agregado e feições de segregação e difusão de ferro nas bordas e no interior dos agregados. Presença de laminações de material grosso com alternância de lâminas de areia fina e silte, revestimentos e preenchimentos densos completos de argila com orientação forte contínua.

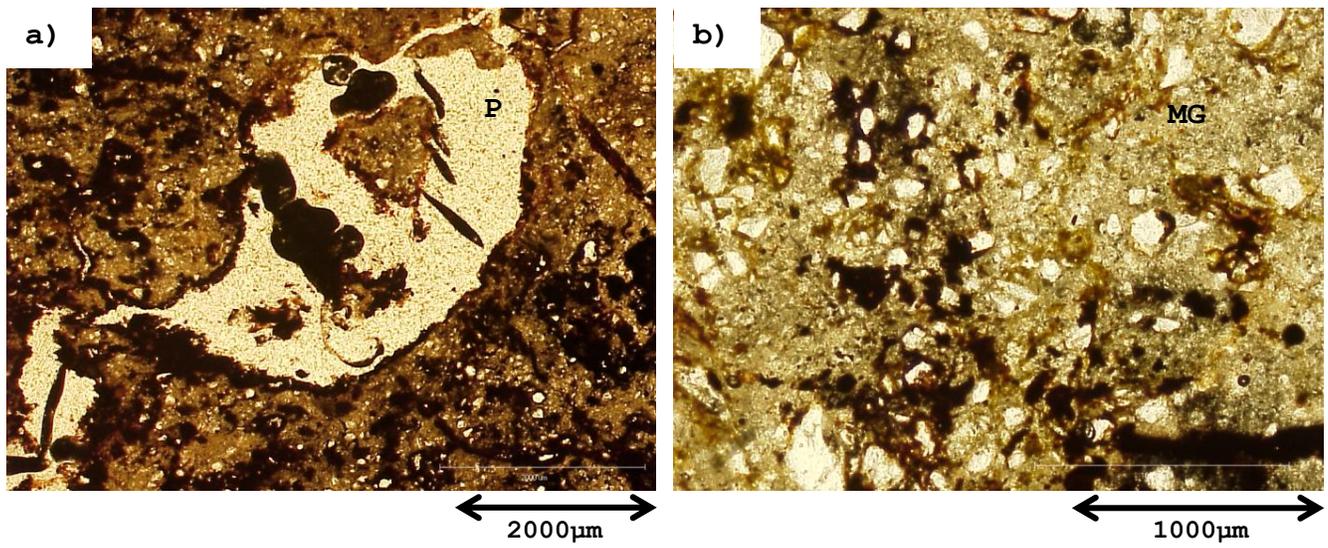


Figura 10. Fotomicrografias perfil RO-11: Eg + Btg1 35-50 cm e Btgf2 152-172 cm (fotos a e b); FTal gleissólico. a) Revestimento de Fe: remobilização de Fe em direção ao poro (P) (PPL); b) Matriz gleizada (MG) e depleção de Fe (PPL).

	<i>Perfil RO-12 – BA + Bw1 20-40 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 20% Material Fino: 50 % Porosidade: 30%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica com zonas Enaulicas. g/f _{2um} : 2/5
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia média, fina e muito fina, subangulares, moderadamente selecionados.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelho bruno).
Poros	Predominam câmaras, poros de empilhamento composto e fissuras médias e finas; presença de cavidades irregulares e arredondadas, e canais.
Microestrutura	Predominam blocos subangulares médios e pequenos, blocos subangulares com subestrutura microgranular e estrutura microgranular. Pedalidade moderada a bem desenvolvida.
Fábricas Birrefringentes	Estrias paralelas, reticuladas, granoestriadas e poroestriadas. Salpicada granida.
Feições pedológicas	Presença abundante de preenchimentos denso incompletos e solto contínuos e descontínuos (intensa atividade biológica); nódulos de ferro típicos pequenos (submilimétricos). Presença de raízes preenchendo os poros cavitários e canais. Presença de alguns revestimentos escurecidos na parede dos agregados não podendo identificar se é de matéria orgânica e argila ou de argila e Fe/Mn

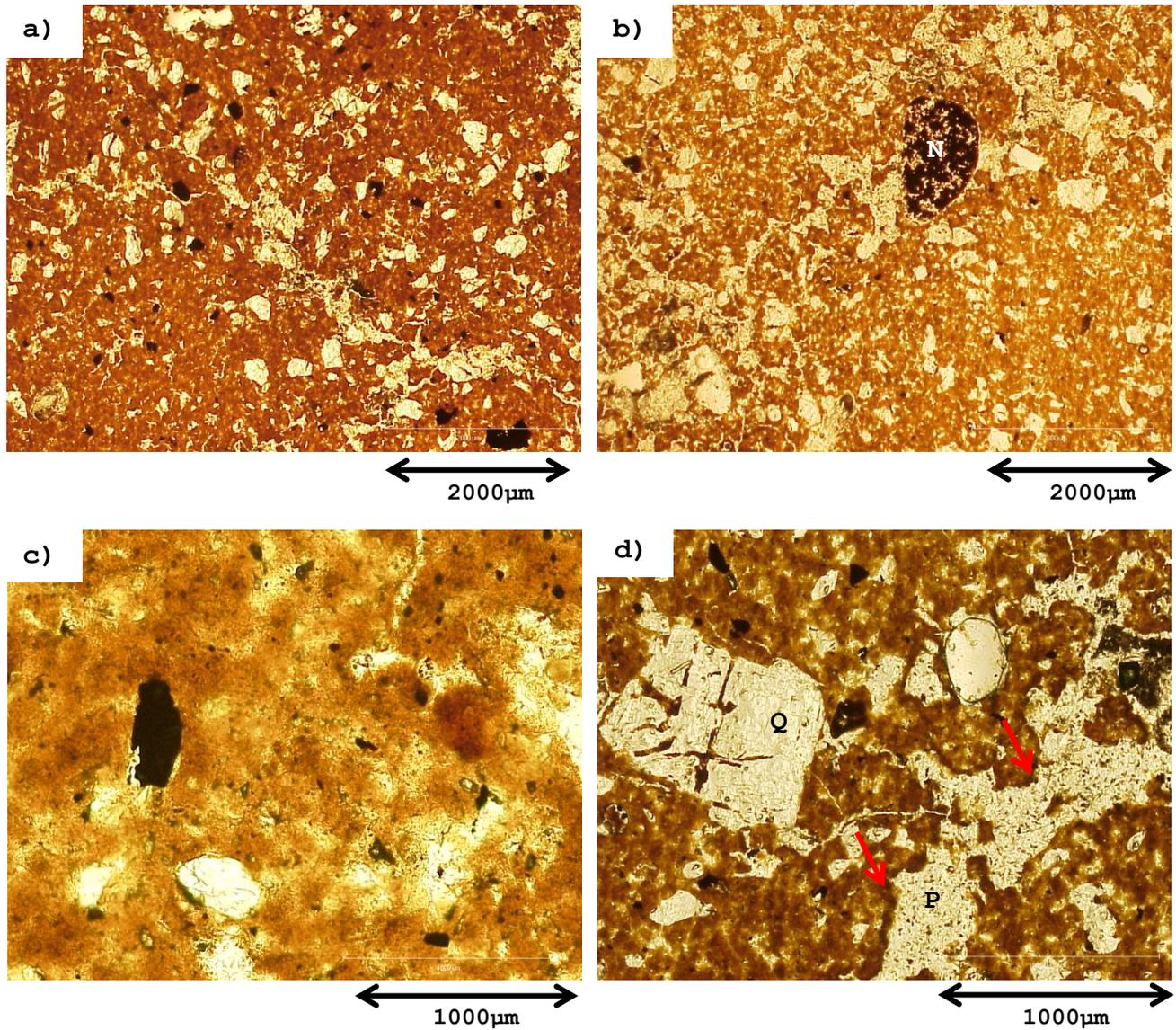


Figura 11. Fotomicrografias perfil RO-12: BA + Bw1 20-40 cm; LAd típico (sômbrico?). a) Distribuição relativa do tipo porfírica (PPL); b) Nódulo de ferro moderadamente impregnado (N) (PPL); c) Detalhe da distribuição relativa porfírica e fragmentos microscópicos de carvão (PPL); d) Grão de quartzo fraturado e impregnado e revestimento escurecido da parede dos agregados não podendo identificar se é de matéria orgânica e argila ou de argila e Fe/Mn (setas vermelhas) (PPL).

	<i>Perfil RO-13 – Bi 10-25 cm</i>	<i>Perfil RO-13 – 2Biv + 2Biv 40-58 cm</i>	<i>Perfil RO-13 – 2Biv 70-90 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 20% Material Fino: 50 % Porosidade: 30%	Material Grosso: 15% Material Fino: 65 % Porosidade: 20%	Material Grosso: 50% Material Fino: 30 % Porosidade: 20%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica. g/f _{2um} : 2/5	Porfírica. g/f _{2um} : 1/4	Porfírica. g/f _{2um} : 1/1
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.	Nódulos ferruginosos e poucos grãos de quartzo, moderadamente a mal selecionados.	Nódulos ferruginosos e poucos grãos de quartzo, moderadamente a mal selecionados.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (vermelha amarelada).	Composição: argila (bruno amarelada).	Composição: argila (bruno amarelada).
Poros	Predominam fissuras de tamanho médio e grande, e câmaras. Presença de cavidades arredondadas e irregulares, e canais.	Predominam fissuras de tamanho médio, e câmaras. Presença de cavidades arredondadas e irregulares.	Predominam fissuras de tamanho médio, e câmaras. Presença de cavidades arredondadas e irregulares. Algumas fissuras alongadas quase planares.
Microestrutura	Blocos angulares médios de pedalidade moderada a bem desenvolvida.	Blocos angulares grandes e médios de pedalidade moderada a bem desenvolvida.	Blocos angulares médios de pedalidade moderada a bem desenvolvida..
Fábricas Birrefringentes	Salpicada granida	Fábricas birrefringentes estriadas <u>muito abundantes</u> em todo fundo matricial. Estrias do tipo: monoestriado, paralelo estriado, reticulado, granoestriado, poroestriado. Observa-se também salpicada granida e mosaico.	Fábricas birrefringentes estriadas <u>muito abundantes</u> em todo fundo matricial. Estrias do tipo: monoestriado, paralelo estriado, reticulado, granoestriado, poroestriado. Observa-se também salpicada granida e mosaico.
Feições pedológicas	Presença abundante de hiporevestimentos e quase revestimentos de ferro, nódulos de ferro típicos pequenos e feições de segregação e difusão de ferro nas bordas e no interior dos agregados. Presença de laminações de material grosso com alternância de lâminas de areia fina e silte. Presença de raízes preenchendo poros cavitários e canais.	Presença abundante nódulos de ferro típicos e do tipo agregado, muitos em via de degradação e feições de segregação e difusão de ferro nas bordas e no interior dos agregados.	Presença abundante nódulos de ferro típicos (centimétricos e milimétricos, ocupam 40% da lâmina) e feições de segregação e difusão de ferro nas bordas e no interior dos agregados.

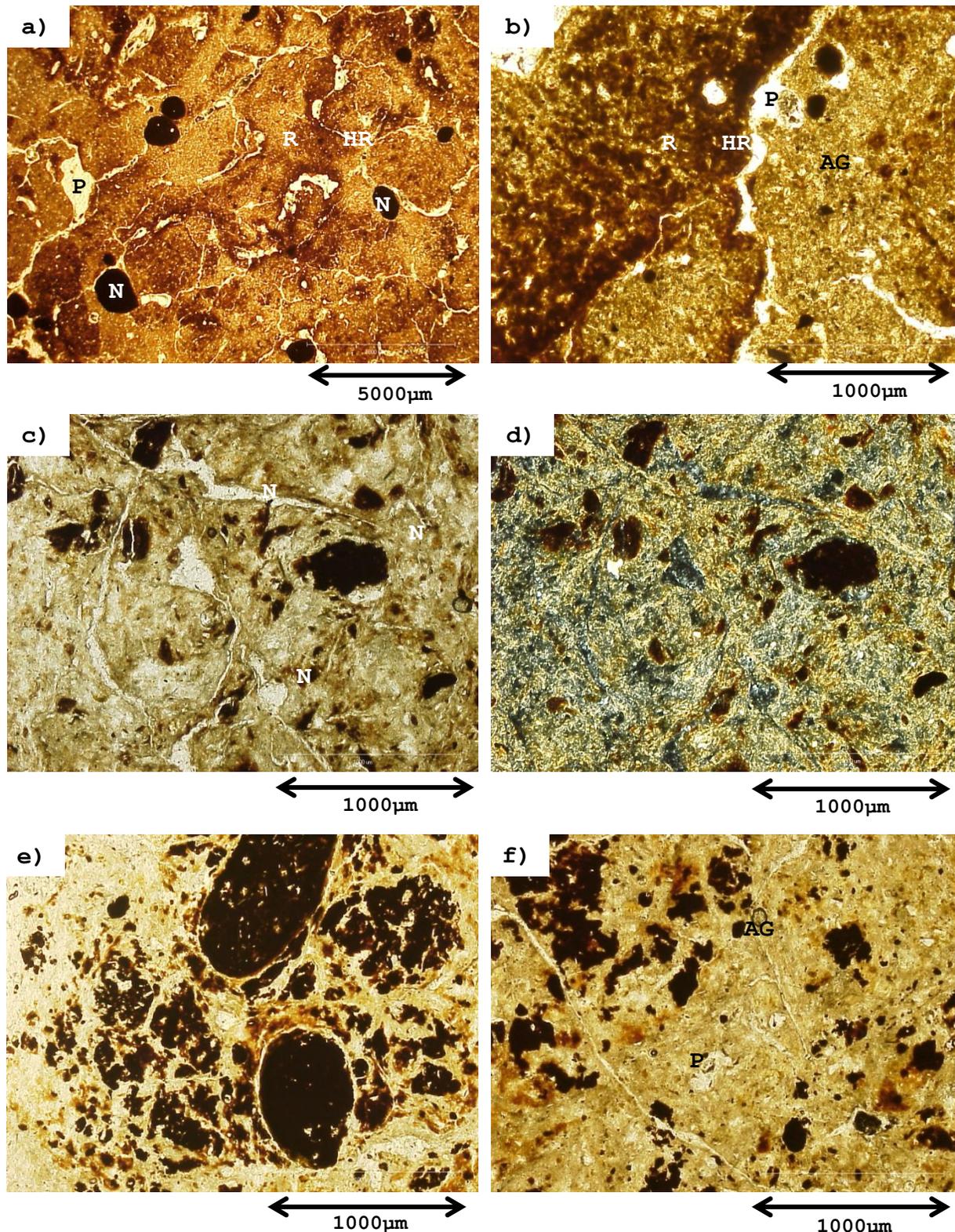


Figura 12. Fotomicrografias perfil RO-13; Bi 10-25 cm (fotos a, b), 2Bivg + 2Biv 40-58 cm (fotos e,f), 2Biv 70-90 cm (c, d); CXve saprolítico vertissólico epirodóxico, endolítico. a) Revestimentos e hiporevestimentos de Fe indicando intensa segregação e difusão de Fe (PPL); b) Detalhe de revestimento e hiporevestimento de Fe (R, HR) e agregado gleizado (AG) (PPL); c) Distribuição relativa porfírica (PPL); d) Fábrica birrefringente estriada (XPL) e) Nódulos de Fe típicos em processo de degradação (N) (PPL); f) Agregados gleizados (AG), nódulos de Fe, mosqueados e poros fissurais quase planares (PPL).

	<i>Perfil RO-14 – Bw 47-63 cm</i>	<i>Perfil RO-14 – Bw_{gfc} 122-140 cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 40% Material Fino: 30 % Porosidade: 30%	Material Grosso: 40% Material Fino: 30 % Porosidade: 30%
Distribuição Relativa G/F **	Porfírica enaulica. g/f _{2um} : 4/3	Porfírica enaulica. g/f _{2um} : 4/3
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.	Grãos de quartzo, tamanho areia fina e muito fina, subangulares, moderadamente a bem selecionados.
Material Fino	Composição: argila (bruno amarelada).	Composição: argila (bruno amarelada).
Poros	Presença de cavidades arredondadas e irregulares, fissuras de tamanho pequeno e canais médios.	Presença de cavidades arredondadas e irregulares, fissuras de tamanho pequeno e canais médios.
Microestrutura	Blocos subangulares médios de pedalidade moderada e fraca com uma subestrutura microgranular.	Blocos subangulares médios de pedalidade moderada e fraca com uma subestrutura microgranular, e microestrutura microgranular coalescida.
Fábricas Birrefringentes	Salpicada granida	Salpicada granida e mosaico.
Feições pedológicas	Presença de poucos nódulos de ferro típicos pequenos e médios. Presença abundante de preenchimentos soltos contínuos de cavidades e canais (intensa atividade biológica).	Presença abundante de nódulos de ferro típicos (ocupam 30% da lâmina) com grau variável de degradação. Presença abundante de preenchimentos soltos contínuos de cavidades e canais (intensa atividade biológica).

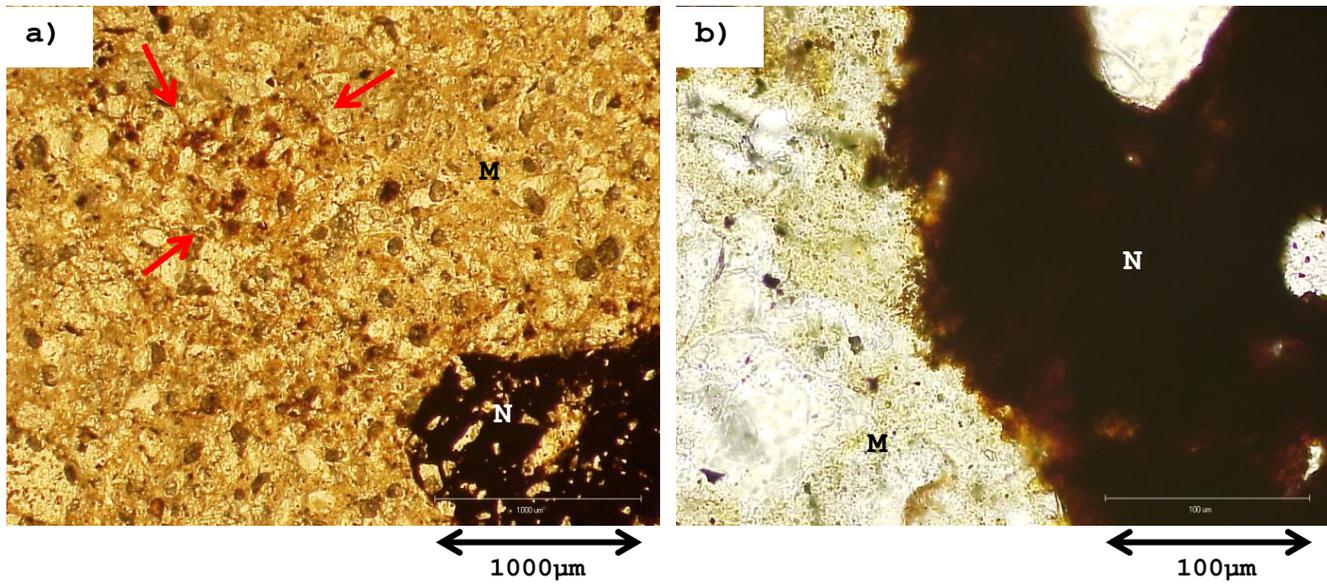


Figura 13. Fotomicrografias perfil RO-14: Bw 47-63 cm e Bwgfc 122-140 cm (fotos a e b); LAd plintossólico (petroplíntico?). a) Nódulo de Fe típico (N), mosqueados na matriz gleizada (M) (PPL); b) Detalhe do nódulo de Fe típico com halo e bordo serrilhado em vias de degradação (N) (PPL).

	<i>Perfil RO-15 – AC + Cg1 + Cg2 41-57-cm</i>	<i>Perfil RO-15 – 2Cgf1 80-98-cm</i>
Fundo matricial	Material Grosso: 40% Material Fino: 20 % Porosidade: 40%	Material Grosso: 40% Material Fino: 20 % Porosidade: 40%
Distribuição Relativa G/F **	Enaulica quitônica. g/f _{2um} : 2/1	Enaulica com zonas Enaulicas quitônica porfíricas . g/f _{2um} : 4/2
Material Grosso	Grãos de quartzo, tamanho areia média, subangulares e subarredondados, moderadamente selecionados.	Grãos de quartzo, tamanho areia média, subangulares e subarredondados, moderadamente selecionados.
Material Fino	Composição: argila e óxidos de ferro (bruna).	Composição: argila e óxidos de ferro (bruna).
Poros	Presença dominante de poros de empilhamento complexo; presença de cavidades arredondadas e irregulares pequenas, e canais pequenos.	Presença de poros de empilhamento complexo; presença de cavidades arredondadas e irregulares pequenas, e canais pequenos.
Microestrutura	Microgranular entre grãos de material grosso.	Zona pedal: microgranular entre grãos de material grosso. Zona Apedal: material fino formando pontes densos entre os grãos de material grosso.
Fábricas Birrefringentes	Indiferenciada	Salpicada granida e mosaico.
Feições pedológicas	Presença de nódulos de ferro nucleicos e alteromorfos pequenos e medios. Ferruginização dos grãos de quartzo fissurados do material grosso.	Presença de poucos nódulos típicos pequenos e de pequenos hiporrevestimentos de ferro.

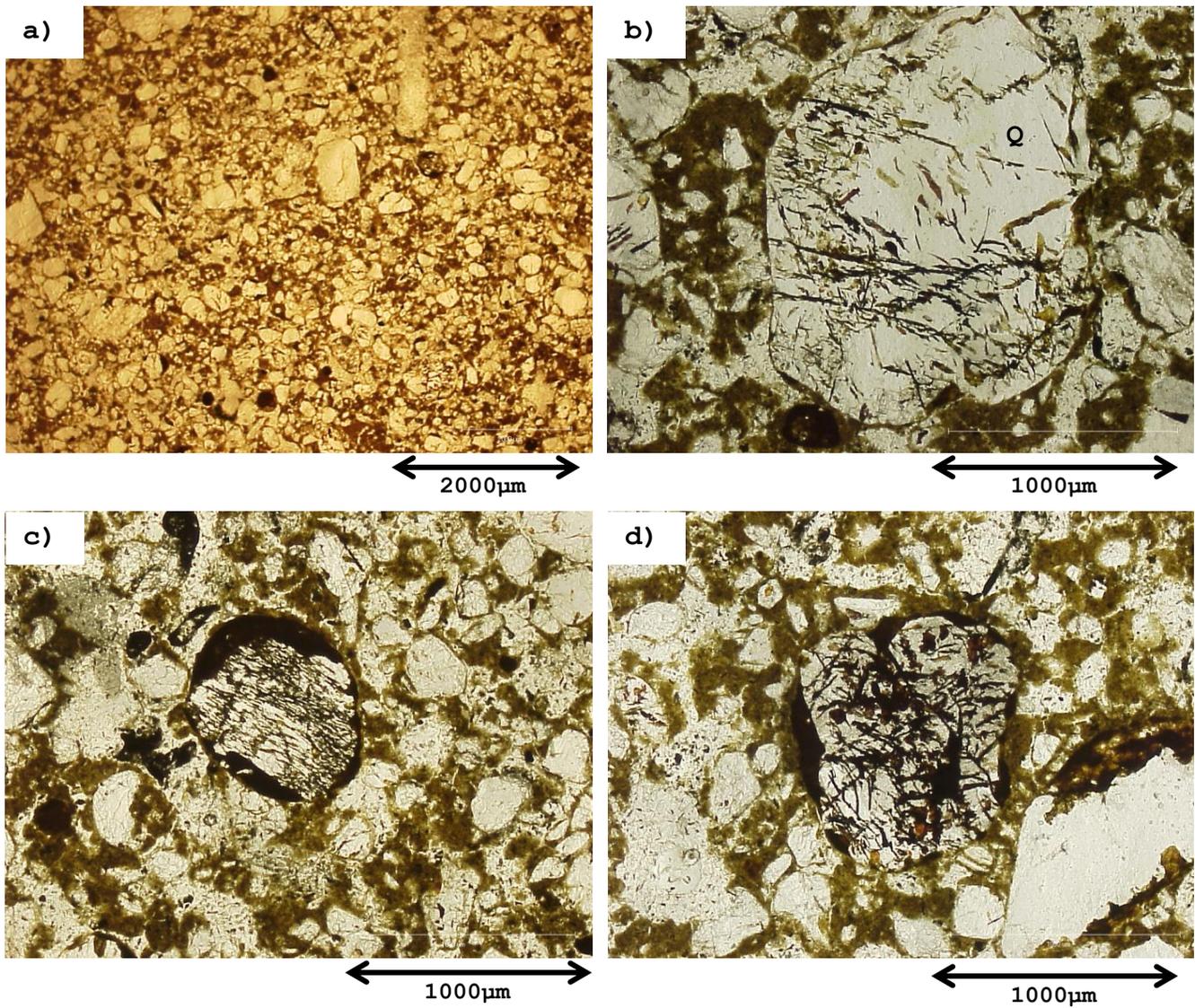


Figura 14. Fotomicrografias perfil RO-15: AC + Cg1 + Cg2 41-57 cm; FXw gleissólico petroplântico húmico, endoconcrecionário. a) Distribuição relativa do tipo gefúrica (PPL); b) Grãos de quartzito com fraturas impregnado por óxido Fe, feição observada com frequência (PPL); c), d), e) e f) Grãos de quartzito revestidos e impregnados por óxido de Fe (PPL).

Referências

BULLOCK P, FEDOROFF N, JONGERIUS A, STOOPS G, TURSINA T. Handbook for soil thin sections description. Wolverhampton: Waine Research Publ; 1985. 153 p.

CASTRO, S.S.; COOPER, M.; SANTOS, M.C.; VIDAL-TORRADO, P. Micromorfologia do solo: bases e aplicações. Tópicos em Ciência do Solo. Viçosa: UFV, 2003. v. 3, p. 107-164.

MURPHY, C.P. Thin section preparation of soils and sediments. Berkhamsted: A.B. Academic Publ., 1986. 149 p.

RINGROSE-VOASE, A.J. Micromorphology of soil structure: description, quantification, application. Australian Journal of Soil Research, Melbourne, v. 29, p. 777-813, 1991.

STOOPS, G. Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections. Madison, Soil Science Society of America, 2003. 180p