



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS

NAIARA MARTA CONCEIÇÃO DOS SANTOS

**FITOPEDOLOGIA DE DISJUNÇÕES FLORESTAIS (ILHAS DE MATA) EM UMA
ÁREA DE SAVANA DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RORAIMA.**

Boa Vista
2010

NAIARA MARTA CONCEIÇÃO DOS SANTOS

**FITOPEDOLOGIA DE DISJUNÇÕES FLORESTAIS (ILHAS DE MATA) EM UMA
ÁREA DE SAVANA DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RORAIMA.**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Recursos Naturais do Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais - PRONAT da Universidade Federal de Roraima como pré-requisito para a obtenção do título de mestre em Recursos Naturais, com área de concentração em solos e vegetação.

Orientador: Prof. Dr. José Frutuoso do Vale Júnior

Co-Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Imbrozio Barbosa

Boa Vista
2010

NAIARA MARTA CONCEIÇÃO DOS SANTOS

**FITOPEDOLOGIA DE DISJUNÇÕES FLORESTAIS (ILHAS DE MATA) EM UMA
ÁREA DE SAVANA DO MUNICÍPIO DE BOA VISTA, RORAIMA.**

Dissertação apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Mestrado em Recursos Naturais da Universidade Federal de Roraima, defendida em 30 de agosto de 2010 e avaliada pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Frutuoso do Vale Júnior
Orientador – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Reinaldo Imbrozio Barbosa
Co-Orientador - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Prof. Dr. Gilvan Barbosa Ferreira
EMBRAPA

Prof. Dr^a Carolina Volkmer de Castilho
EMBRAPA

Prof. Dr. José Beethoven F. Barbosa
Universidade Federal de Roraima

DEDICATÓRIA

Dedico a minha família que foi o alicerce para a realização desse trabalho, especialmente a minha mãe Eliana Jurema C. dos Santos e ao meu pai Natanael José Barbosa dos Santos que foram de fundamental importância, principalmente por todo o seu amor; e à minha vó Esmeralda Nascimento Conceição que foi extremamente importante na minha vida, *In memoriam.*

AGRADECIMENTOS

A vida é perfeita porquanto é criação de Deus.

A minha mãe e ao meu pai por me apoiarem sempre, em qualquer momento, sempre estiveram do meu lado.

Aos meus irmãos e as minhas sobrinhas pela compreensão e paciência;

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Frutuoso do Vale Júnior, por contribuir para realização desse trabalho e principalmente pela paciência e compreensão.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Reinaldo Imbrozio Barbosa (INPA - Roraima) pela paciência e dedicação para realização desse trabalho.

À Universidade Federal de Roraima - UFRR pela oportunidade de realizar este curso aperfeiçoando meus conhecimentos;

A CAPES pelo apoio e incentivo para a realização dessa pesquisa;

Aos coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Prof. Dr. Marcos José Salgado Vital e Prof^a. Dra. Gardênia Holanda Cabral, pelo apoio prestado em todas as minhas solicitações;

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Lúcia Coelho, pela disponibilidade e interesse em sempre ajudar;

Ao Dr. Carlos Alberto Cid Ferreira (INPA- Manaus), pela ajuda para identificação das espécies vegetais;

Aos amigos Wolney, Maria Maia e Cintiará pelo total apoio, a única coisa que posso dizer nesse momento é que Deus os abençoe; muito obrigada;

Aos amigos Cássia e Wolney Parente

Aos amigos Janderson e Uiracy pelo apoio em campo e pela paciência;

À colega Keily pela contribuição nos trabalhos de campo;

As amigas Eliana Furtado e Mariana Cunha pelo apoio e pela compreensão;

Aos colegas de classe, pelo incentivo e compreensão, principalmente Isabel e Edjane.

Que Deus abençoe a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desse trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

EPÍGRAFE

“E seja sobre nós a formosura do senhor nosso Deus, confirma sobre nós a obra das nossas mãos; sim, confirma a obra das nossas mãos.”.

Novo Testamento

RESUMO

O objetivo deste estudo foi o de entender os padrões fitopedológicos ocorrentes nas Formações Florestais (ilhas de mata) de uma área de savana do Município de Boa Vista, Roraima. Para tanto, foram amostradas quatro ilhas florestais localizadas nas áreas de savana do centro-leste de Roraima (Projeto de Assentamento Nova Amazônia I). Em cada ilha foram estabelecidas cinco trincheiras para classificação do solo, sendo uma central à ilha e mais quatro seguindo o direcionamento cardinal (leste, oeste, norte, sul), distanciadas 100 m uma das outras. De cada uma destas trincheiras foram estabelecidos quatro transectos lineares (4 m x 20 m) que, da mesma forma, foram montados seguindo as quatro direções cardinais, caracterizando um Cluster (grupo) de transectos. Cada um destes transectos se distanciava 3 m do centro das trincheiras para evitar sobreposição de medidas. Cada trincheira possuía uma profundidade de 200 cm como modal (trincheira central) e, as demais (pontos cardinais), com 40 cm. Nessas trincheiras foram coletadas amostras indeformadas e deformadas nas profundidades de 0 – 10 cm, 10 – 20 cm e de 20 – 40 cm. As amostras indeformadas foram utilizadas para estudo de densidade dos solos, enquanto as amostras deformadas, para análises físicas e químicas. Foi estabelecida uma amostragem florística para todos os indivíduos arbóreos com DAP (diâmetro à altura do peito) ≥ 10 cm presentes nos transectos estabelecidos a partir das trincheiras. Além do DAP, cada indivíduo inventariado teve sua altura total estimada (m), sendo que todos foram alvos de uma análise fitossociológica, por trincheira e por ilha. Os resultados indicaram que a principal classe de solos presente nas ilhas amostradas foram os Latossolos (12 trincheiras e 4 ilhas), seguidos de Plintossolo (6 trincheiras e 2 ilhas) e Latossolo vermelho Amarelo (2 trincheiras e 1 ilha). As espécies arbóreas de maior representatividade geral foram *Abarema floribunda* (Benth.) Barney e J.W (Mimosaceae); *Pouteria petiolata* T. D. Penn (Sapotaceae) e *Pouteria macrophilla* (Lam.) Eyma (Sapotaceae), representando os maiores índices de valor de importância (IVI) de todo o levantamento. O padrão fitopedológico ordenado pela análise genérica (espécies x características físicas e químicas do solo) indicou que as *Tabebuia incana* A. H. Gentry, *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols e *Sorocea cf. guillemianiana* Gaudich são exclusivas de latossolo, onde há predominância de altas concentrações de alumínio tóxico e altas concentrações de Matéria orgânica média, Potássio e Magnésio, ambos associados a alta acidez (pH). Por outro lado, espécies como espécies *Protium aracouchini* (Aubl.) March e *Pouteria petiolata* T. D. Penn estão presentes apenas em tipologias com melhor fertilidade de solo, em especial com maiores concentrações de matéria orgânica média, magnésio, argila e baixa toxidez de Al. Os resultados apontaram que as ilhas de mata estudadas podem possuir mais de uma classe de solo determinando diferenças na composição florística e, portanto, definindo diferentes fitopedounidades. Estes achados são de extrema importância para tomadas de decisão que incorporem ações de conservação do solo e uso dos recursos naturais em encaves florestais derivados das áreas de savana de Roraima.

Palavras – Chave: Pedologia; fitossociologia; padrão de distribuição.

ABSTRACT

This study aimed at understanding the phytopedological patterns that happen in the forest formations (forest islands) of a savannah in area of Boa Vista, Roraima. For in such a way, four forest islands located in the savannah areas of the center-east of Roraima had been sampled. (Projeto de Assentamento Nova Amazônia I). In each island five trenches for classification of the soil had been established, being a central office to island and more four following the cardinal points (east, west, north, south), 100m one of the others. Each one of these trenches four linear transectos had been established (4m x 20m) in the same way, they had been following the four cardinal directions, characterizing a Cluster (group) of transectos. Each one of these 3 transectos was far 3m of the center of trenches to prevent overlapping of measures. Each trench possessed a depth of 200cm as modal (central trench) and the others (cardinal points), with 40cm. In these trenches had been collected deformed and formed samples in the depths of 0 - 10cm, 10 - 20cm and of 20 - 40cm. The deformed samples had been used for study of density of soil, while the deformed samples, for physical and chemical analyses. A vegetation sampling for all tree individuals was established with DAP (diameter to the height of the chest) ≥ 10 cm in the transectos established from trenches. Besides the DAP, each inventoried individual had its total height esteemed (m), being that all had been the target of a phytosociological analysis, for trench and island. The results had indicated that the main kind of the sampled islands had been the Latossolos (12 trenches and 4 islands), followed of Plintossolo (6 trenches and 2 islands) and Yellow red Latossolo (2 trenches and 1 islands). The tree species of bigger general representation had been *Abarema floribunda* (Benth.) Barney and J.W (Mimosaceae); *Pouteria petiolata* T.D. Penn (Sapotaceae) and *Pouteria macrophilla* (Lam.) Eyma (Sapotaceae), representing the biggest of the index of value of importance (IVI) of all the survey. The phytopedology standard commanded by the generic analysis (species x physical and chemical characteristics of the soil) indicated that the *Tabebuia incana* A. H. Gentry, *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichols and *Sorocea cf. guilleminiana* Gaudich is exclusive of Latossolo, where it has predominance of high toxic aluminum concentrations and high concentrations of organic Substance, Potassium and Magnesium, both associate the high acidity (pH). On the other hand, species as *Protium aracouchini* (Aubl.) March and *Pouteria petiolata* T.D. Penn are only in typologies with better soil fertility, in special with bigger concentrations of organic substance, magnesium, clay and low toxicity of Al. The results had pointed that the studied islands of bush can possess more than one type of soil, determining differences composition of vegetation and, therefore, defining different phytopedological units. These findings are of extreme importance for decision taking that incorporates action of conservation of the soil and use of the natural resources in the forest derivated of the savannah areas of Roraima.

Keywords: Pedology; Phytosociology; distribution pattern.

SUMÁRIO

	RESUMO	
	ABSTRACT	
	LISTA DE FIGURAS	
	LISTA DE TABELAS	
1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVO	17
2.1	Geral.....	17
2.2	Específicos.....	17
3	MATERIAIS E MÉTODOS	18
3.1	Localização da área de estudo.....	18
3.2	Caracterização da área de estudo.....	19
3.2.1	Vegetação.....	19
3.2.1.1	Descrição geral de ilhas de mata amostradas.....	20
3.3	Caracterização climática.....	22
3.4	Caracterização geológica e geomorfológica.....	23
3.5	Caracterização pedológica.....	23
3.6	Trabalho de campo.....	24
3.6.1	Levantamento de solo.....	24
3.6.2	Coleta e descrição dos solos.....	25
3.6.3	Levantamento florístico.....	25
3.6.4	Coleta de material botânico.....	26
3.6.5	Resistência mecânica do solo à penetração.....	27
3.7	Trabalhos de laboratório.....	27
3.7.1	Análises químicas.....	27
3.7.2	Determinações físicas.....	28
3.7.2.1	Composição granulométrica.....	28
3.7.2.2	Densidade aparente (DS).....	28
3.7.2.3	Densidade de partículas (DP).....	29
3.7.2.4	Porosidade total.....	29
3.7.2.5	Umidade do solo.....	30
3.8	Identificação do material botânico.....	30
3.9	Classificação dos solos.....	30
3.10	Caracterização da vegetação (composição florística).....	30
3.10.1	Abundância da espécie.....	31
3.10.2	Dominância da espécie.....	31
3.10.3	Frequência da espécie.....	32
3.10.4	Índice de valor de importância da espécie (IVI).....	32
3.10.5	Índices de diversidade e similaridade.....	33
3.11	Análise genérica (ordenamento).....	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4.1	Caracterização dos solos sob as ilhas estudadas.....	35
4.1.1	Características morfológicas.....	35
4.1.2	Características físicas.....	40
4.1.3	Características químicas.....	42
4.1.4	Classificação dos solos.....	44
4.2	Fitossociologia.....	47
4.2.1	Composição, riqueza e diversidade.....	47

4.2.2	Similaridade (sørensen).....	52
4.3	Padrão fitopedológico.....	54
4.3.1	Análise genérica (exploratória - ordenamento parcelas x espécies).....	54
4.3.2	Análise genérica (ordenamento espécies-parcelas x variáveis ambientais)..	56
4.3.3	Efeito geral (Variáveis ambientais x Espécies).....	60
5	CONCLUSÃO	62
	REFERENCIAS	63
	APÊNDICE	72

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Recorte de imagem do satélite Landsat, com as formações florestais inseridas na região de savana selecionadas para o estudo.....	19
FIGURA 2 -	Visão geral (A) e estrutura interna da ilha florestal 1 (B) localizada na PA nova Amazonia, Boa Vista (RR).....	20
FIGURA 3 -	Visão geral (A) e estrutura interna da ilha florestal 2 (B) localizada na PA nova Amazonia, Boa Vista (RR).....	21
FIGURA 4 -	Visão geral (A) e estrutura interna da ilha florestal 3 (B) localizada na PA nova Amazonia, Boa Vista (RR).....	21
FIGURA 5 -	Visão geral (A) e estrutura interna da ilha florestal 4 (B) localizada na PA nova Amazonia, Boa Vista (RR).....	22
FIGURA 6 -	(A) Trincheira com 200cm de profundidade. (B) Trincheira com 40cm de profundidade, onde foi descrito um perfil completo para caracterizar e classificar os solos.....	24
FIGURA 7 -	Desenho amostral para o levantamento florístico em campo.	26
FIGURA 8 -	Delimitação do transecto em forma de Cluster a partir das trincheiras abertas para caracterização dos solos nas ilhas de mata.....	26
FIGURA 9 -	Resistência mecânica do solo á penetração com penetrômetro de pressão (Slotest).....	27
FIGURA 10 -	Perfis IF2 Pc (A) e IF2 s. (B) Representando os perfis de cores avermelhadas da Ilha florestal IF1 e IF2.....	35
FIGURA 11 -	Solo da formação florestal 1de cor avermelhada com indicativo da presença de hematita.....	36
FIGURA 12 -	Solo da formação florestal 2 de cor avermelhada com indicativo da presença de hematita.....	36
FIGURA 13 -	Solos com cor brunada (A), (B), (C) e (D), coloração predominante em superfície.....	38
FIGURA 14 -	Gradiente de coloração dos solos sob as ilhas florestais, onde conforme descrição da cor úmida houve variação de vermelho a amarelo brunada.....	39
FIGURA 15 -	Destaque da identificação em campo das classes de estrutura em Latossolo descrito.....	39
FIGURA 16 -	Perfis sob ilha florestal destacando a disposição de raízes (A), árvore caída revelando sistema radicular superficial (B) e (C).....	40
FIGURA 17 -	Ilhas de mata IF1 e IF4, com solos originados a partir de sedimento pré-intemperizados da Formação Boa Vista.....	46
FIGURA 18 -	Ilhas de mata IF2 e IF3, com solos da Formação Apoteri, produtos do intemperismo do basalto.....	46
FIGURA 19 -	Análise genérica das parcelas ordenadas pelo score RA por espécies vegetais (área basal - $\text{cm}^2/1600\text{m}^2$) presentes nas ilhas de mata.....	55
FIGURA 20 -	Espécies vegetais (área basal- $\text{cm}^2/1600\text{m}^2$) presentes nas ilhas de mata por de classe de solo.....	56
FIGURA 21 -	Área basal das espécies vegetais presentes nas ilhas de mata (área basal - $\text{cm}^2/1600\text{m}$) por quantidade de K (potássio - cmolc/dm^3).....	58
FIGURA 22 -	Área basal das espécies vegetais presentes nas ilhas de mata (área basal - $\text{cm}^2/1600\text{m}$) por quantidade de Mg (magnésio - cmolc/dm^3).....	59

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 -	Coordenadas geográficas e área das Formações Florestais (ilhas de mata).....	18
TABELA 2 -	Características morfológicas dos perfis representativos das classes de solos nas ilhas de mata estudadas.....	37
TABELA 3 -	Valores médios dos parâmetros físicos dos solos estudados.....	41
TABELA 4 -	Valores médios dos parâmetros químicos dos solos estudados.....	42
TABELA 5 -	Horizontes diagnósticos das classes de solo das Ilhas florestais.....	44
TABELA 6 -	Classes de solos dos ambientes estudados.....	45
TABELA 7 -	Dados fitossociológicos da Formação Florestal 1(densidade, dominância, frequência e IVI).....	48
TABELA 8 -	Dados fitossociológicos da Formação Florestal 2 (densidade, dominância, frequência e IVI).....	49
TABELA 9 -	Dados fitossociológicos da Formação Florestal 3 (densidade, dominância, frequência e IVI).....	50
TABELA 10 -	Dados fitossociológicos da Formação Florestal 4 (densidade, dominância, frequência e IVI).....	51
TABELA 11 -	Similaridade de Sørensen.....	53
TABELA 12 -	Efeito das variáveis ambientais sobre a presença/ausência das espécies amostradas.....	60

1 INTRODUÇÃO

O bioma Amazônia ocupa uma área de 4.196.656,7 km² (49,3%) do território nacional (IBGE, 2006). Em toda a sua extensão existem domínios ambientais distintos como florestas, campinas, campinaranas e cerrados. As manchas ou encraves de cerrado estão dispersas pelo grande maciço florestal e encontram-se inseridas, principalmente, nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Roraima, sendo conhecidas regionalmente como savanas amazônicas (PRANCE, 1996; MIRANDA et al., 2002).

A origem das savanas na Amazônia ainda é bastante discutida, mas é diferente das apresentadas para explicar a ocorrência do Cerrado do Brasil Central. De acordo com a teoria dos refúgios florestais, durante o Pleistoceno (2 milhões a 12 mil anos passados), ocorreram diversas glaciações responsáveis pelo resfriamento do Planeta. Na Amazônia a temperatura média caiu pelo menos 4,5°C e nos períodos secos a região foi dominada por savanas, com a floresta retraindo-se e formando pequenas manchas de vegetação tropical chamadas de refúgios (RANZI, 1993).

Dentro deste contexto, as savanas de Roraima podem ser denominadas como relíquias deste passado não muito distante (MIRANDA; CARNEIRO FILHO, 1994), representando o maior bloco contínuo de áreas abertas do bioma Amazônia, ocupando quase todo o setor centro-leste e nordeste do estado em uma área aproximada de 43.000 km² (~19%) (BARBOSA; MIRANDA, 2005; BARBOSA et al., 2007). Estas áreas de savana, embora sejam particularmente caracterizadas por ambientes de vegetação aberta, também possuem sistemas florestais que formam um grande mosaico de extensa superfície aplainada com o sistema de vegetação graminosa. As principais formações florestais das savanas de Roraima são as florestas ribeirinhas, as veredas de buritizais (em suas diferentes composições) e as ilhas de mata (BARBOSA; MIRANDA, 2005). Ribeiro e Walter (1998) indicaram que as formações florestais do tipo “ilhas de mata” são muito importantes no bioma Cerrado, pois abrigam uma diversidade de plantas muito específica, além de representarem pequenas áreas florestais em meio aos ambientes abertos onde os solos são mais férteis (OLIVEIRA FILHO; RATTER, 1995).

Para as savanas de Roraima, Sette Silva (1993) definiu “ilha de mata” como uma formação florestal do tipo Floresta Estacional Semidecídica, cuja estrutura e fisionomia estão relacionadas com a geomorfologia dos sítios onde ocorrem. Esta definição é importante porque remete a diferenças nos padrões fitopedológicos, ou seja, diferenças na composição e

riqueza de espécies botânicas em função do tipo de solo em que estes encraves florestais estão assentados.

O termo fitopedologia determina as relações e as interações do solo com as plantas (SOMANI, 1989). Estudos que caracterizam os padrões fitopedológicos estão relacionados à obtenção de informações das determinantes ambientais (topografia, fertilidade do solo, distância de cursos d'água, etc) que produzam efeitos sobre a distribuição das comunidades e das espécies vegetais (COSTA et al., 2005). Este tipo de estudo é de extrema importância para tomadas de decisão do poder público que envolva o uso dos recursos naturais (pedológicos e vegetais) na região amazônica devido ao forte avanço sobre os seus variados ecossistemas.

O conhecimento da composição florística em áreas de ilhas de mata abre perspectivas para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas que fortaleçam esses estudos fitopedológicos. O amplo conhecimento da flora do bioma cerrado é um importante subsídio para o planejamento e implementação de áreas representativas desse bioma, que devem ser priorizadas para conservação e manejo racional (FELFILI; SILVA, 1993; MENDONÇA et al., 1998).

Apesar da crescente conscientização sobre a importância das formações florestais (ilhas de mata) como um valioso refúgio para muitas espécies da fauna e flora nas áreas de savanas, servindo como corredores ecológicos da fauna silvestre, pouco se sabe sobre as interações entre as comunidades vegetais e os fatores abióticos que sustentam essas fitofisionomias. Conhecer a associação entre os atributos do solo na qual essa vegetação está inserida e pelo qual é diretamente influenciada, contribui para o estabelecimento de critérios para conservação desses ecossistemas. Caracterizar a realidade ambiental no contexto da vegetação e aspectos físicos é muito importante para qualquer ecorregião. O emprego de estudos que avaliem a pedogênese destes solos e fitossociologia associada é de grande importância para verificação dos impactos antropicos, planejamento, criação de unidades de conservação e adoção de técnicas de manejo, além de suporte para pesquisas (FEITOSA, 2009).

As savanas são unidades de vegetação situadas em todo o sistema geomorfológico da Formação Boa Vista, é caracterizada por formar um grande mosaico com lagos que abastecem pequenos cursos de água por toda essa região, formado por extensa superfície aplainada revestido por vegetação graminosa e interrompido abruptamente por formações florestais (BARBOSA; MIRANDA, 2005)

A grande diversidade de fisionomias e composições florísticas das savanas (“lavrados” ou “cerrados”) no Estado, são percebidas a partir da existência de diversas sub-tipologias, em decorrência da densidade e do porte da cobertura arbórea. De acordo com os critérios do

Radambrasil (1975) e Veloso et al. (1975; 1991), as savanas da região são classificadas como savana florestada (ou cerradão), savana arborizada (campo cerrado), savana parque (com árvores espaçadas) e savana gramíneo-lenhosa (campo). Esta última fitofisionomia representa os campos do Rio Branco ou campos de Roraima, de grande extensão na região centro-leste e no nordeste do Estado.

De acordo com o projeto Radambrasil (1975) e por Veloso et al. (1975; 1991) existe outro tipo de savana no norte e nordeste do estado que é reconhecida como savana estépica, composta por espécies lenhosas decíduais. Estas savanas dependendo da densidade da cobertura arbórea-arbustiva são também classificadas como savanas estépicas arbórea-densa, arbórea-aberta, savana-parque e gramínea.

Os campos de altitude sobre a “Formação Roraima” são tipos peculiares de savana estépica submetida a extremos de temperatura e umidade, que recobrem as áreas de maior cota altimétrica do país, ao norte do Estado. A vegetação dos tepuis e dos campos de altitude são ainda muito pouco estudadas do lado brasileiro da tríplice fronteira norte.

Em uma revisão sobre estes mecanismos, vários estudos remetem às questões da fertilidade e toxidez de elementos do solo com a cobertura vegetal (TORRES et al., 1997; LIMA et al., 2003; MARTINS et al., 2003). Por outro lado, menor atenção tem sido dada a atributos como a constituição mineralógica, disponibilidade hídrica e textura do solo. Segundo Martins et al. (2003) a textura apresenta correlação significativa com a distribuição de espécies arbóreas em sistemas de Floresta Estacional Semidecidual, embora a fertilidade do solo também esteja relacionada. As teorias que relacionam a ocorrência de vegetação de cerrado a uma baixa disponibilidade de nutrientes no solo se dividem em duas vertentes principais: (i) a do escleromorfismo oligotrófico, que associa a morfologia peculiar (diferenciações fisionômicas) das plantas de cerrado a um inadequado suprimento de nutrientes essenciais (ARENS, 1963) e (ii) o escleromorfismo aluminotóxico, onde altos níveis de Al trocável no solo definem o predomínio dessa vegetação (GOODLAND, 1971). Em última análise, essas duas teorias são convergentes, indicando que tanto a saturação do complexo de troca por Al, como a presença de macro e microelementos essenciais são determinantes dessas características morfológicas peculiares e da adaptabilidade das espécies de cerrado (LOPES; COX, 1977).

A flora de Roraima é ainda pouco inventariada. Os estudos botânicos desenvolvidos no Estado ocorreram em áreas florestais e de contato (SETTE SILVA, 1993), e em áreas de savana de baixa/alta altitude (TAKEUCHI, 1960; CORADIN, 1979; SANAIOTTI, 1996; MIRANDA; ABSY, 2000; MIRANDA et al., 2002).

A diversidade de fisionomias e composições florísticas das savanas (“lavrados” ou “cerrados”) no Estado são percebidas a partir da existência de diversas tipologias, em decorrência da densidade e do porte da cobertura arbórea (BARBOSA; MIRANDA, 2005).

Segundo Ramirez et al. (2007) as propriedades do solo e topografia, juntamente com a ação antrópica podem permitir a compreensão dos padrões das espécies vegetais em ambientes heterogêneos. A existência de savanas e florestas semidecíduais sobre o mesmo clima tem sido discutida desde as primeiras investigações ecológicas nos ambientes de savana, realizados por Warning (1973). Autores como Ribeiro e Walter (1998) afirmam que fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos são responsáveis pela ocorrência das formações florestais do domínio savana. Na escala temporal, grandes alterações no clima e na configuração do relevo teriam causado expansões e retrações das florestas úmidas da América do Sul. Em paralelo, na escala espacial, estas formações seriam influenciadas por variações locais pelos parâmetros hidrografia, topografia, hidrologia, fertilidade e profundidade dos solos.

Resende et al. (1998) afirma que há uma estreita relação entre o tipo de vegetação e as propriedades do solo sobre o qual essa vegetação ocorre. Estudos realizados por Spera (1995) e Spera et al. (1996) mostraram que a transição da vegetação de campo/mata está relacionada à mudança do tipo de solo e de suas propriedades físico-hídricas. Os solos sob mata são mais profundos, apresentam menor quantidade de frações grosseiras maiores que 2,00mm e maior condutividade hidráulica saturada sendo portanto, mais permeáveis e capazes de armazenar maior volume de água no perfil.

A vegetação mais exuberante, como a mata, induz maiores modificações no solo que a campestre, alterando a distribuição e dinâmica de resíduos orgânicos (RYAN; MCGARITY, 1983), proporcionando menores perdas de nutrientes devido a maior heterogeneidade da composição florística e melhor cobertura do solo (FONSECA, 1978).

Solo, clima e organismos interagindo dão a cada lugar uma fisionomia diferente e um ambiente diferente segundo Resende; Rezende (1983). As formas da vegetação indicam ambientes peculiares, como o regime hídrico, fertilidade natural e aeração do solo. Composto essa biodiversidade, as formações vegetais das ilhas de mata possuem fitofisionomias muito diferenciados de grande importância regional, onde existem poucos estudos.

O estudo das relações entre o solo e a vegetação é de extrema importância para se entender o processo de evolução da paisagem, em especial entre os diversos tipos de solos sob essa diversidade florística, que indica uma geodiversidade relacionada às oscilações do lençol freático. Franco (2002) compara parâmetros físicos e químicos do solo em três profundidades

sob Floresta Estacional Semidecidual e atribui à saturação por bases (V%), quando > 50%, à menor densidade arbórea, porém, com maior área basal. Para matas ciliares, Jacomine (2000) detecta a necessidade de informações de correlações específicas entre os solos e seus atributos e as diferentes variações das formações florestais. Outra importante teoria atribui a ocorrência da vegetação de cerrado à queima continuada da vegetação e à uma menor disponibilidade hídrica para as plantas. O que essa teoria não explica é como a vegetação de áreas naturais, submetida de maneira similar ao fogo, pode regenerar diferentemente, ao longo do tempo, uma em cerrado e outra em floresta.

Também permanece a dúvida de porque formações vegetais de cerrado, sendo consequência de estações secas prolongadas, ocorrem lado a lado com formações florestais, ambas sob climas atmosféricos semelhantes. Esta última questão conduz à hipótese de que, em clima atmosférico semelhante, a diferenciação entre as formações vegetais é consequência do pedoclima, mais especificamente de uma disponibilidade hídrica do solo diferenciada. Para Alvin e Araújo (1953) a distribuição do cerrado, dentro do seu próprio limite fitogeográfico, é regulada mais pelo solo do que por qualquer outro fator ecológico. Estudo realizado por Miranda et al. (2002) indica que a variação das espécies vegetais em área de savana esta relacionada com as características químicas e físicas do solo.

A partir do exposto, este estudo tem a seguinte questão norteadora: Existe relação entre ocorrência de espécies arbóreas encontradas nas ilhas de mata e as classes de solo e suas respectivas características físicas e químicas em uma área de savana do centro-leste de Roraima? A hipótese é de que há uma relação entre as espécies e as variáveis edáficas, e que esta relação se dá por causa da classe de solo dominante.

2 OBJETIVO

2.1 Geral

Descrever as características fito-pedológicas ocorrentes nas ilhas de mata em área de savana em Boa Vista, Roraima.

2.2 Específicos

- Caracterizar e classificar os solos sob as ilhas de mata;
- Quantificar os parâmetros físicos e químicos dos solos das ilhas de mata;
- Realizar um levantamento florístico arbóreo em cada um dos padrões pedológicos detectados nas ilhas de mata;
- Determinar padrões fitopedológicos das ilhas de mata estudadas.

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1. Localização da área de estudo

Este estudo foi realizado no Projeto de Assentamento Nova Amazônia I (PA MURUPU), situado ao longo da BR 174, sentido Pacaraima, cerca de 35 km ao norte da cidade de Boa Vista (tabela 1; figura 1). Esta localidade possui uma área de 42,994 ha caracterizada por feições típicas de savanas em mosaico com ambientes florestais denominados como ilhas de mata (Floresta Estacional Semidecidual). Nesta localidade foram selecionadas quatro destas ilhas de mata para a realização dos trabalhos de campo. Os critérios de escolha destas unidades amostrais foram os seguintes: (i) facilidade de acesso e (ii) obedecer um transecto das ilhas desde solos formados dos produtos do intemperismo de formação Apoteri até sedimentos da formação Boa Vista.

Tabela 1 - Coordenadas geográficas e tamanho das Formações Florestais (ilhas de mata).

FORMAÇÃO FLORESTAL	COORDENADA (UTM)			TAMANHO DA ILHA (ha)
	ZONA	NORTE	LESTE	
1	20N	0342673	0741641	46,4070
2	20N	0340295	0737873	13,3919
3	20N	0344137	0741371	7,5678
4	20N	0342816	0733404	7,4478

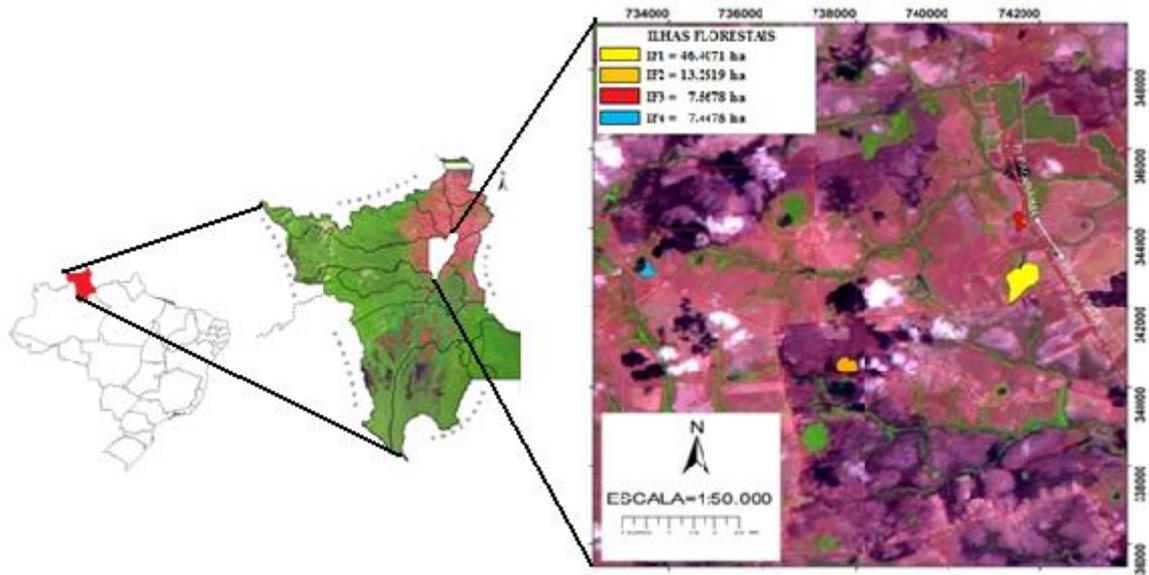


Figura 1- Recorte de imagem do satélite Landsat, indicando as formações florestais inseridas na região de savana selecionadas para o estudo. Data da imagem: 07 de abril de 2008. (IF1- amarelo IF2- laranja, IF3- vermelho e IF4- azul). Fonte: Mapa de Roraima: cdbrasil visto do espaço/2007.

3.2 Caracterização da área de estudo

3.2.1 Vegetação

As formações florestais tipo “ilhas de mata” foram descritas por Sette Silva (1997) como um tipo florestal com árvores relativamente baixas, raramente ultrapassando 20 metros de altura, que ocorrem em manchas dispersas nos arredores de Boa Vista, na forma de ilhas bem delimitadas, que terminam abruptamente na savana. Sua estrutura e fisionomia estão estreitamente relacionadas com a geomorfologia da Formação Boa Vista, uma paisagem de relevo baixo e ondulado, variando entre 80 e 100 metros de altitude, em relação ao nível do mar.

As ilhas de mata são, em geral, rodeadas por savana (em especial parque) que, segundo Barbosa e Miranda (2005), caracterizam-se por uma distribuição agrupada dos elementos lenhosos, o que pode lhe conferir uma fisionomia em moitas, tendo *Curatella americana* L. e *Byrsonima* spp. como espécies características dessa tipologia.

3.2.1.1 Descrição geral das ilhas de mata amostradas

A formação florestal 1 (IF1) possui área de 46,4070 ha, localizando-se à margem direita da RR 342, no sentido Boa Vista – Pacaraima (figura 2). Situa-se a cerca de 30m de uma propriedade rural do PA Murupu, que possui um cultivo de arroz de sequeiro à 20m ao norte. Verificou-se durante as coletas que a ilha de mata está sendo utilizada para extração de madeira, em especial *Centrolobium paraense* (pau-rainha).



Figura 2 – Visão geral (A) e estrutura interna da ilha floresta 1 (B) localizada na PA nova Amazonia, Boa Vista (RR).

A formação florestal 2 (IF2) possui área de 13,2919 ha, localiza-se à margem esquerda da RR 342, no sentido Boa Vista – Taiano. Floresta Estacional Semidecídua inserida em uma Savana Gramíneo-lenhosa, caracterizada por apresentar domínio de gramíneas, com algumas lenhosas anãs (figura 3). Com distanciamento aproximado de 1000m de uma propriedade do rural, que a utiliza para o cultivo de arroz, milho e criação aves. Pode-se constatar durante as coletas que a ilha esta sendo utilizada para extração de madeira.



Figura 3 - Floresta estacional semidecídua inserida numa savana gramíneo-lenhosa. (A) Exposição externa da ilha florestal 2. (B) Estrutura interna da ilha florestal 2.

A formação florestal 3 (IF3) possui área de 7,5678 há. Localiza-se à margem esquerda da BR 174, no sentido Boa Vista – Pacaraima. Também se caracteriza como Floresta Estacional Semidecidual, com o entorno Savana Parque (figura 4). Esta ilha distancia-se cerca de 10m de uma propriedade rural, que a utiliza para o cultivo de arroz, milho e soja.

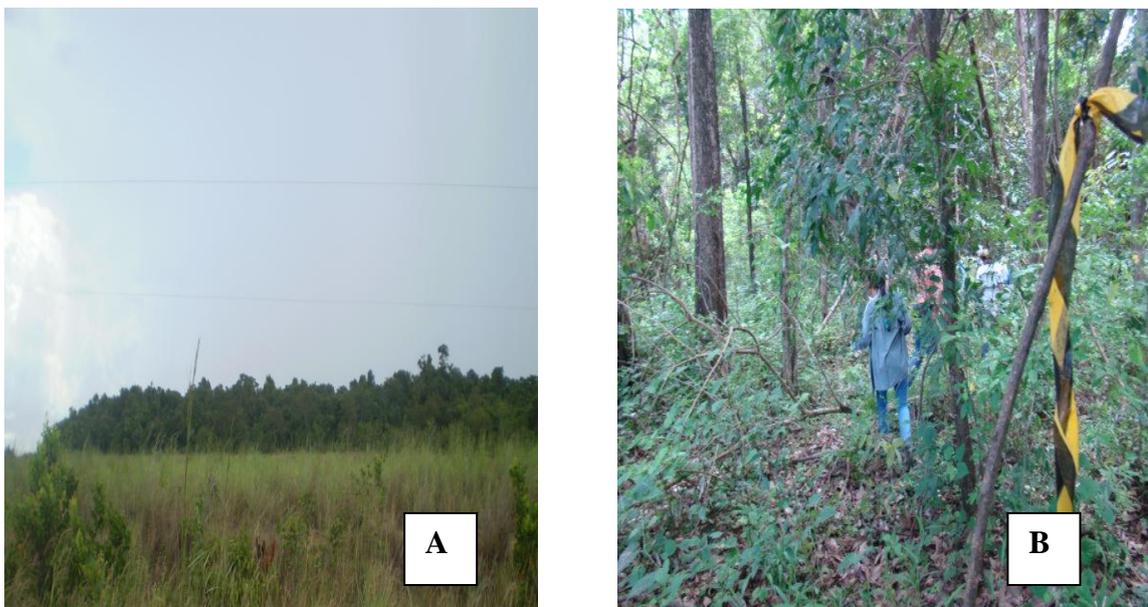


Figura 4 - Floresta estacional semidecídua, com o entorno sendo caracterizado como savana parque (A) Exposição externa da ilha florestal 3. (B) Estrutura interna da ilha florestal 3.

A Formação florestal 4 (IF4) possui área de 7,4478 ha, localiza-se à margem direita da RR 342, no sentido Boa Vista – Taiano. Floresta Estacional Semidecidual, tendo no entorno Savana Parque (figura 5). Situa-se a cerca de 10m de uma propriedade rural, que a utiliza para o cultivo de fruteiras. Nesta ilha pode-se verificar que a área se encontra preservada, mantendo suas características naturais. No entorno norte existe um cultivo de pasto.

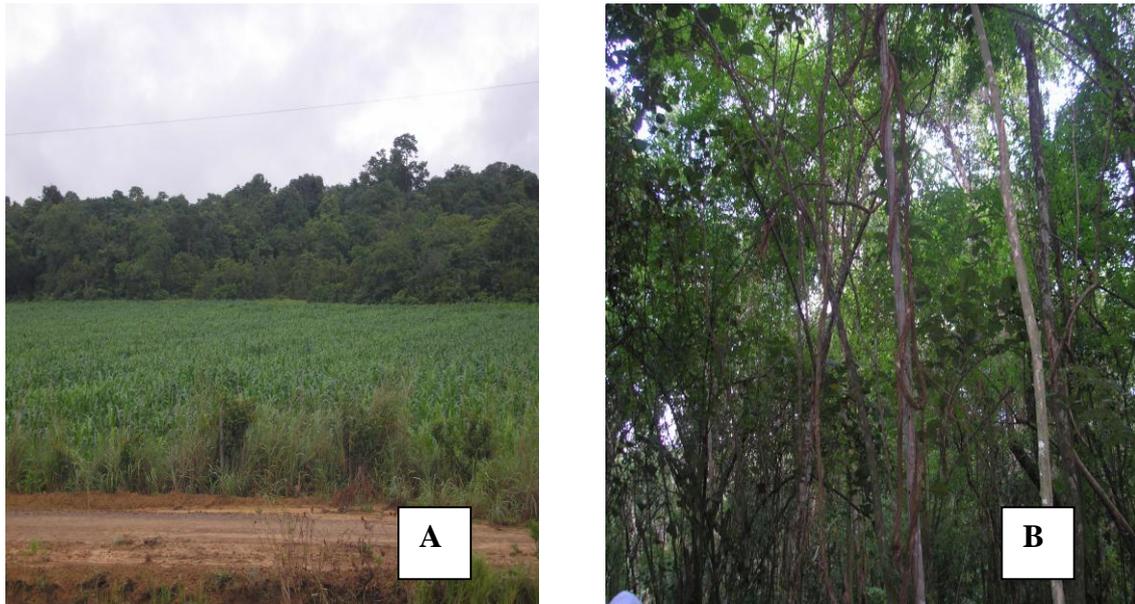


Figura 5 - Floresta estacional semidecidual, tendo no entorno savana parque. (A) Exposição externa da ilha florestal 4. (B) estrutura interna da ilha florestal 4.

3.3 Caracterização climática

A área de estudo apresenta a classificação climática Awi, segundo Köppen, tropical chuvoso com verão úmido e inverno seco. A temperatura média anual é de 27°C, com variação média anual entre 26 a 29°C. A umidade relativa do ar média anual é de 73,8 %, com precipitação de 1.634 mm/ano. O regime de sazonalidade de precipitação define duas estações bem definidas: uma seca, com pico entre dezembro e março, e outra chuvosa, entre maio e julho (BARBOSA, 1997).

3.4 Caracterização geológica e geomorfológica

De forma geral, as Savanas de Roraima apresentam uma enorme variabilidade pedo-geomorfológica, com cotas altimétricas variando desde 60 a 160m, no domínio do pediplano Rio Branco (SCHAEFER, 1997; VALE JÚNIOR, 2000).

O relevo é plano. A topografia apresenta-se algumas vezes interrompida por pequenas ondulações e depressões por onde meandram igarapés, intermitentes ou não, marcados por um alinhamento de veredas de buritis e inúmeras lagoas fechadas ou parcialmente drenadas por igarapés (SCHAEFER, 1991; 1994; 1997; VALE JÚNIOR, 2000).

Geologicamente, caracteriza-se por sedimentos da Formação Boa Vista interrompida, em partes, por basaltos da Formação Apoteri do Jurássico inferior a médio, mais preservados de alteração (BRASIL, 1975). Geomorfologicamente, o pediplano Rio Branco forma uma extensa superfície de aplainamento que apresenta áreas aplainadas e dissecadas em rochas pré-cambrianas do Complexo Guianense, certamente elaborada durante longa fase climática seca no Quaternário (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1991; 1994).

3.5 Caracterização pedológica

A área estudada está inserida no Pediplano Rio Branco, predominantemente representada pelos LATOSSOLOS AMARELOS e associados com ARGISSOLOS AMARELOS, cujo material de origem são sedimentos argilo-arenosos da Formação Boa Vista (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1991; 1997; VALE JÚNIOR, 2000). Em alguns locais surgem afloramentos da Formação Apoteri que originam Neossolos Litólicos, Cambissolos, Latossolos Vermelhos e Argissolos Vermelhos.

As Formações Florestais das Savanas de Roraima detêm uma grande diversidade florística (SETTE SILVA, 1993) e variabilidade pedológica em função de fatores como geomorfologia, vegetação, clima e material de origem (VALE JUNIOR, 2000). Das treze classes de solo do Sistema Brasileiro de Classificação (EMBRAPA, 2006), doze são identificadas em todo esse complexo paisagístico.

Em sua maioria, são solos de baixa fertilidade natural, com baixos valores de cátions trocáveis (Ca^{2+} , Mg^{2+} e K^{+}) e elevada saturação por alumínio. O fósforo disponível é baixo e a matéria orgânica, principalmente pela baixa densidade da cobertura vegetal da área, ação constante do fogo e da rápida mineralização, apresenta valores inferiores a 2% (VALE

JÚNIOR, 2000). Em sua maioria, são solos bem drenados e profundos, com sequência de Horizonte A, B e C, com horizonte A moderado ou fraco, B latossólico e B textural, bem intemperizados, ácidos a fortemente ácidos e álicos. Apresentam-se coesos, duros a muito duros quando secos e normalmente friáveis quando úmidos, principalmente nos horizontes de transição AB ou BA ou mesmo no topo do C (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1994; VALE JÚNIOR, 2000).

3.6 Trabalho de campo

3.6.1 Levantamento de solo

Foi realizado um caminhamento livre dentro de cada uma das ilhas de mata para identificar as manchas de solo. Após esta etapa, foram estabelecidos dois transectos no sentido Norte – Sul e Leste – Oeste. Ao longo de cada transecto foram abertas cinco trincheiras, totalizando 20 trincheiras de onde foram coletadas, em cada uma, três amostras de solo, resultando em 60 amostras representativas das classes de solo identificadas através das tradagens. Dessas, quatro possuem 40cm de profundidade e uma 200cm de profundidade (figura 6) onde foi descrito um perfil completo para caracterizar e classificar os solos.

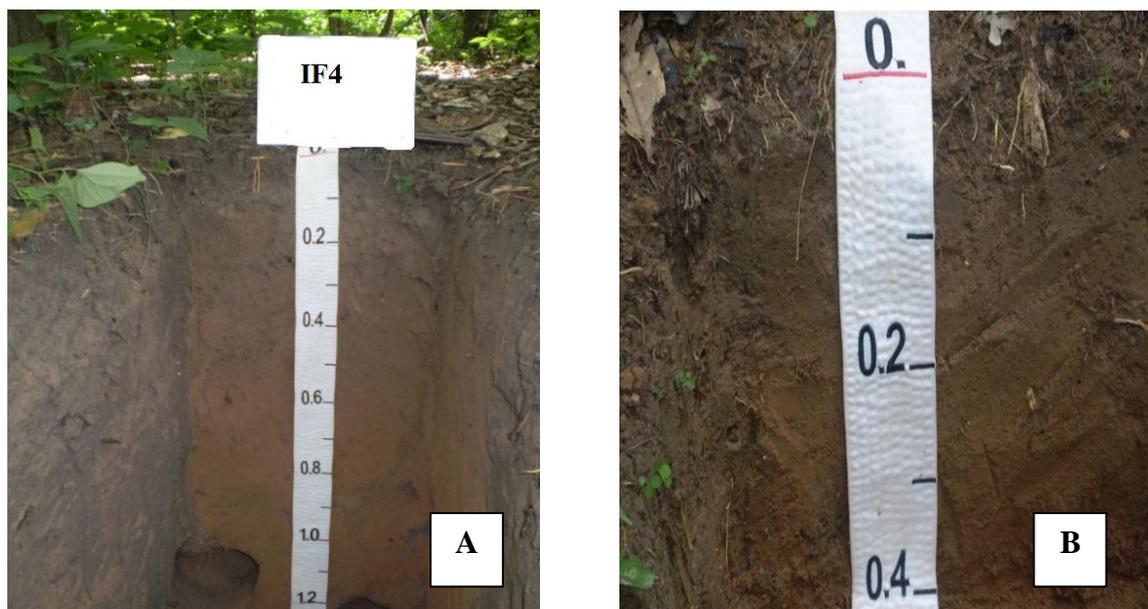


Figura 6 – (A) Trincheira com 200cm de profundidade. (B) Trincheira com 40cm de profundidade, onde foi descrito um perfil completo para caracterizar e classificar os solos.

3.6.2 Coleta e descrição dos solos

As descrições morfológicas, tais como profundidade, estrutura, consistência, pedregosidade e rochosidade foram realizadas segundo o manual de descrição e coleta de solos no campo (SANTOS et al., 2005). A cor do solo foi determinada em amostras de solo úmido, em campo, no momento da coleta, utilizando-se a caderneta de Munsell (2000), e a classificação foi conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006).

Nessas trincheiras foram coletadas amostras indeformadas e deformadas nas profundidades de 0 – 10cm, 10 – 20cm e de 20 – 40cm. As amostras deformadas, para análises físicas e químicas e as indeformadas, para estudo de densidade aparente.

Na coleta de amostras indeformadas foi adotado o método do anel volumétrico (EMBRAPA, 1997). Foram utilizados anéis com volume de 50 cm³, com cinco repetições nas profundidades de 0 – 10cm, 10 - 20cm e de 20 - 40cm.

O material coletado no campo foi devidamente acondicionado em latas de alumínio e em sacos plásticos, devidamente etiquetados e identificados com o nome da unidade experimental. Posteriormente foram conduzidos ao Laboratório do Núcleo de Recursos Naturais - NUREN, da Universidade Federal de Roraima no Campus Cauamé e para o Laboratório de solos da EMBRAPA-RR, para a realização das análises.

3.6.3 Levantamento florístico

Nas áreas onde foram abertas as trincheiras para realização caracterização do solo foi feito um levantamento florístico dos indivíduos arbóreos. A amostragem foi constituído de quatro transectos que tiveram como referência de base a trincheira, sendo distribuídos pelos quatro pontos cardinais. Cada transecto possuía 4m de largura por 20m de comprimento, iniciando-se a partir de 3m do perfil do solo (figura 7), perfazendo um total de área amostral em cada sub-amostra de 80m² por perfil do solo e 1600m² de área amostrada por ilha.

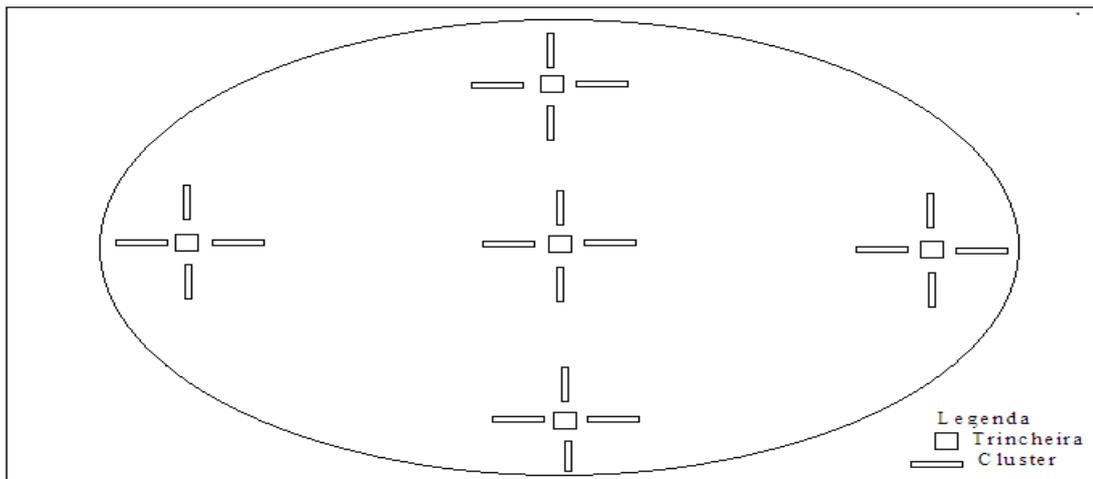


Figura 7 – Desenho amostral para o levantamento florístico em campo.

3.6.4 Coleta de material botânico

Cada um dos indivíduos foi morfotipado em campo, seguindo-se da coleta botânica de seu material fértil para a respectiva identificação taxonômica (figura 8). As coletas botânicas foram realizadas utilizando-se tesoura de poda, podão, prensa de madeira, corrugado de alumínio, jornal e lápis dermatográfico. Cada exemplar coletado recebeu uma numeração de identificação de campo.



Figura 8 – Delimitação do transecto em forma de Cluster a partir das trincheiras abertas para caracterização dos solos nas ilhas de mata.

3.6.5 Resistência mecânica do solo á penetração

Na avaliação direta do estado de compactação foi medida a resistência mecânica do solo á penetração com penetrômetro de pressão (Slotest) (figura 9), nas profundidades de 0–10cm, 10– 20cm e de 20–40 cm com cinco repetições em cada formação florestal. Foi determinada a umidade atual do solo nas trincheiras.



Figura 9 – Resistência mecânica do solo á penetração com penetrômetro de pressão (Slotest).

3.7 Trabalho de laboratório

3.7.1 Análises químicas

O pH em água foi medido utilizando-se as proporções 1:2,5 (v/v) de solo: solução (VETTORI, 1969).

O cálcio, magnésio, e alumínio trocável foram extraídos por solução de KCL 1 mol L⁻¹, enquanto o potássio e fósforo foram extraídos pelo extrator de Mehlich-1.

O cálcio e magnésio foram quantificados por espectrometria de absorção atômica, enquanto o teor de fósforo foi quantificado por colorimetria, o de potássio por fotometria de chama e o alumínio por titulação (EMBRAPA, 1997).

A acidez potencial (H + Al) foi extraída com acetato de cálcio tamponado a pH 7,0 e determinada volumetricamente com solução de NaOH em presença de fenolftaleína como indicador, conforme Embrapa (1997).

A partir dos resultados obtidos pela análise do complexo sortivo, foram calculadas a soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica total (T) e efetiva(t), a saturação por bases (V) e a saturação por Al, conforme Embrapa (1997).

O carbono orgânico foi determinado por Walkley-Black e estimado a matéria orgânica do solo (MOS) através da equação: $MOS (g/dm^3) = C (g/dm^3) \times 1,724$.

A mineralogia da fração argila desferrificada foi realizada de acordo com Jackson (1969) por difratometria de raios-X (radiação $Cu\alpha$) analisando-se as amostras saturadas com K nas temperaturas de 25°C, 35°C e 55°C e as amostras saturadas com Mg com e sem solvatação com etileno-glicol na temperatura de 25°C.

3.7.2 Determinações físicas

3.7.2.1 Composição granulométrica

As amostras dos solos secas ao ar, destorroadas e passadas em peneiras com malha de 2mm, obtendo a Terra Fina Seca ao Ar (TFSA), foram submetidas á análise granulométrica. Estas amostras foram submetidas á dispersão de 10g em 50 ml de NaOH 0,1 mol L⁻¹ por 12 horas e agitação em alta rotação por 15 minutos.

As frações areia grossa e areia fina foram separadas por tamisação em peneiras com malhas de 0,2mm e 0,053mm de abertura respectivamente; a fração areia foi obtida por peneiramento úmido, a argila pelo método de Bouyoucus e o silte por diferença (EMBRAPA, 1997).

3.7.2.2 Densidade aparente (DS)

Foi determinada pelo método do anel volumétrico (método Köppec), cujo valor é calculado pela seguinte equação:

$$D_s = m/v (g/cm^3)$$

Onde:

D_s = densidade do solo ($\text{g} \backslash \text{cm}^3$);

m = Massa do solo seco (g);

v = volume do anel (cm).

3.7.2.3 Densidade de partículas (DP)

Foi determinada pelo método do balão volumétrico, cujo valor é conhecido através da equação:

$$D_p = a / (50 - b) \text{ (g/ cm}^3\text{)}$$

Onde:

D_p = Densidade de partículas;

a = peso da amostra seca a 105°C ;

b = volume de álcool gasto.

3.7.2.4 Porosidade total

Foi determinada pela equação:

$$PT (\%) = 100 (a - b)/a$$

Onde:

PT = Porosidade Total;

a = densidade de partículas;

b = densidade aparente.

A densidade aparente, a densidade de partículas e porosidade total foram realizadas conforme Embrapa (1997).

3.7.2.5 Umidade do solo

A determinação da umidade do solo determinada por gravimétrica, conforme a seguinte equação:

$$Ug(\%) = 100 (a-b)/b$$

Onde:

Ug (%) = umidade gravimétrica;

a = peso da amostra úmida(g);

b = peso da amostra seca(g).

As amostras para determinação da umidade do solo foram coletadas em dois períodos: no pico da seca no mês de março e no período mais chuvoso no mês de julho. A umidade gravimétrica foi determinada conforme Embrapa (1997).

3.8 Identificação do material botânico

Todo material botânico coletado foi seco em estufas de ventilação forçada a 60°C por 48 horas. O material foi identificado no Herbário do INPA (Manaus). O sistema de classificação adotado foi o de Cronquist (1981), baseando a correta ortografia botânica no Missouri Botanical Garden (www.mobot.org).

3.9 Classificação do solo

Os solos em estudo foram classificados segundo o Sistema Brasileiro de Classificação (EMBRAPA, 2006), segundo os critérios morfológicos e características químicas e físicas.

3.10 Caracterização da vegetação (composição florística)

A caracterização da vegetação foi feita a partir da análise da estrutura horizontal. Os critérios adotados para este tipo de análise são aqueles derivados de análises fitossociológicas

que levam em consideração a ocupação da espécie/indivíduo no solo no sentido horizontal. Para representá-la, foram utilizados valores relativos de abundância, dominância e frequência obtidos dos indivíduos com DAP $\geq 10\text{cm}$ nas unidades amostrais.

3.10.1 Abundância da espécie

A abundância é definida como o número total de indivíduos de uma mesma espécie contabilizado dentro da unidade amostral. É possível fazer uma derivação dos valores de abundância coletados em campo para densidade absoluta. Esta é definida como a abundância absoluta por uma unidade de área estabelecida como padrão (hectare, m^2 , etc). A densidade relativa é a relativização da densidade absoluta da espécie pela densidade absoluta total do povoamento (SOUZA, 1973; VEIGA, 1977).

3.10.2 Dominância da espécie

A dominância absoluta de uma espécie é definida como a ocupação de seus indivíduos no ambiente estudado. Em geral, esta ocupação é representada pela área basal de cada espécie na área estudada. A dominância relativa é a porcentagem da dominância absoluta de cada espécie em relação à somatória da abundância absoluta da área estudada. Isto representa a participação percentual de cada espécie na expansão horizontal total.

$$\text{Área basal} = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

$$\text{DomAbs} = \frac{g_i}{\text{Área}}$$

$$\text{DomRel} = \frac{g_i}{G} \times 100$$

Onde:

D = diâmetro dos indivíduos inventariados;

DomAbs = dominância absoluta;
 DomRel = dominância relativa;
 gi = área basal de cada espécie;
 G = somatória da área basal do ha;
 Área = hectare.

3.10.3 Frequência da espécie

Frequência absoluta expressa o número de vezes em que determinada espécie ocorre dentro de um número estipulado de parcelas. A frequência relativa é a relação entre a frequência absoluta de uma dada espécie e a soma das frequências absolutas de todas as espécies, multiplicada por 100. A frequência fornece informação sobre a dispersão da espécie.

$$\text{FreAbs} = \frac{\text{P}_i}{\text{P}} \times 100$$

$$\text{FreRel} = \frac{\text{FA}_i}{\text{FA}} \times 100$$

Onde:

FreAbs = frequência absoluta da espécie;

FreRel = frequência relativa da espécie;

Pi = número onde ocorre a espécie;

P = número total de parcelas;

FA = somatório das frequências absolutas de todas as espécies consideradas.

3.10.4 Índice de valor de importância da espécie (IVI)

O Índice de Valor de Importância indica a posição sociológica de uma dada espécie dentro de uma comunidade de plantas, podendo seu sucesso em explorar os recursos de seu habitat (FELFILI; REZENDE, 2003). Segundo Cain et al. (1956; 1959), o IVI representa o somatório dos valores relativos de abundância, dominância e frequência de cada espécie.

$$\text{IVI} = \text{DomRel\%} + \text{DenRel\%} + \text{FreRel\%}$$

3.10.5 Índices de diversidade e similaridade

Para todas as ilhas amostradas foi calculado o Índice de Diversidade de Shannon (H'), da forma como recomendada por Kent e Coker (1994):

$$(H) = \sum_{i=1}^s p_i \log_{10} p_i$$

Onde:

H = Índice de diversidade de Shannon;

p_i = n_i/N (proporção de indivíduos encontrados na espécie “i”);

N = número total de indivíduos amostrados;

$\sum_{i=1}^s$ = Somatório do número de espécies;

log = Logarítimo na base 10

O índice de Similaridade (S_{ij}) adotado foi o de Sørensen, que promove uma análise com base quantitativa entre número de espécies e/ou famílias que possuem maior congruência entre diferentes ambientes (KENT; COKER, 1994).

$$S_{ij} = \frac{2c}{(a+b+c)} \cdot 100$$

Onde:

a = número de espécies restritas a área a ;

b = número de espécies restritas a área b ;

c = número de espécies comuns às áreas a e b .

3.11 Análise dos dados

A análise genérica (ordenamento) é exploratória e serviu para determinar o padrão de distribuição espacial das espécies em função das classes de solo e suas características físicas e químicas. O objetivo desta análise exploratória foi o de gerar gráficos compostos (função genérica) construídos dentro do pacote estatístico R (CRAWLEY, 2007). Estes gráficos representam (i) uma análise exploratória inicial para determinar a existência de padrões (relações) entre a presença/ausência de espécies com as parcelas (unidades amostrais) e, (ii) uma ordenação das variáveis ambientais edáficas (química e física do solo) com a abundância das espécies definidas pelos Clusters formados a partir de cada trincheira (parcelas). Desta forma, foi possível fazer uma avaliação geral da contribuição relativa de cada variável ambiental com a presença/ausência das espécies e suas respectivas abundâncias.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dos solos sob as ilhas estudadas

4.1.1 Características morfológicas

Os solos estudados nas ilhas de mata são intemperizados, com profundidades superiores a 100cm e bem drenados. Em função da forte influência dos produtos de intemperismo do Basalto e da Formação Apoteri, com ocorrência de afloramento na Serra de Nova Olinda, localizado mais próximo das ilhas de mata (IF2) e (IF1), nos perfis sul (IF2 s) e Perfil central (IF2 Pc) a cor no horizonte diagnóstico varia, respectivamente, de bruno avermelhado com matiz 2,5YR valor 4 e croma 4 (úmido) a vermelho de matiz 2,5YR valor 4 e croma 6 (úmido) e de vermelho de matiz 2,5YR valor 5 e croma 6 (úmido) a vermelho claro com matiz 2,5YR valor 6 e croma 8 (úmido). No horizonte superficial, a cor variou de bruno com matiz 10YR valor 4 e croma 4 (úmido) no perfil sul da Ilha florestal 2 (IF2 s) a vermelho escuro com matiz 2,5Y valor 3 e croma 2 (úmido) no perfil IF2 Pc (figura 10).

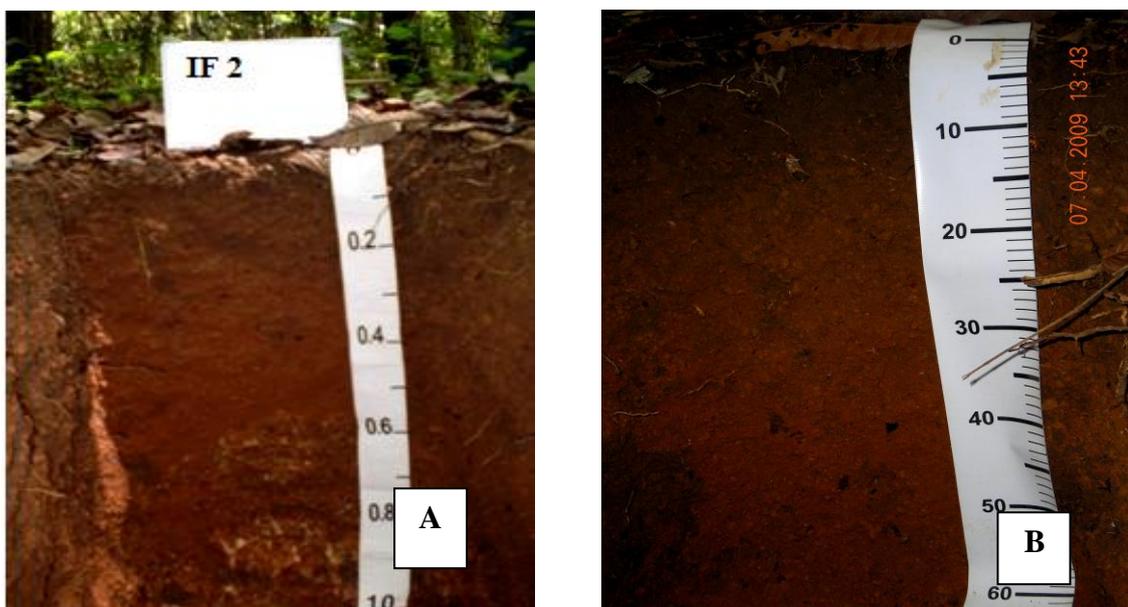


Figura 10 - Perfis IF2 Pc (A) e IF2 s. (B) Representando os perfis de cores avermelhadas da Ilha florestal IF1 e IF2.

Os perfis de solo descritos apresentaram predominância de horizontes subsuperficiais

Bw com menor presença do Bf. Vale destacar as ilhas de mata IF2 e IF3 pela ocorrência de maior diversidade pedológica, sendo identificados horizontes diagnósticos Bw e Bf. A presença de óxidos de ferro na forma de goethita é dominante nas ilhas estudadas com coloração indicativas (cores amareladas). Nas ilhas de mata IF1 e IF2 foram descritos solos com colorações vermelha e vermelho-amarela, indicando a presença de hematita (figura 11; figura 12).



Figura 11 – Solo da formação florestal 1 de cor avermelhada com indicativo da presença de hematita.

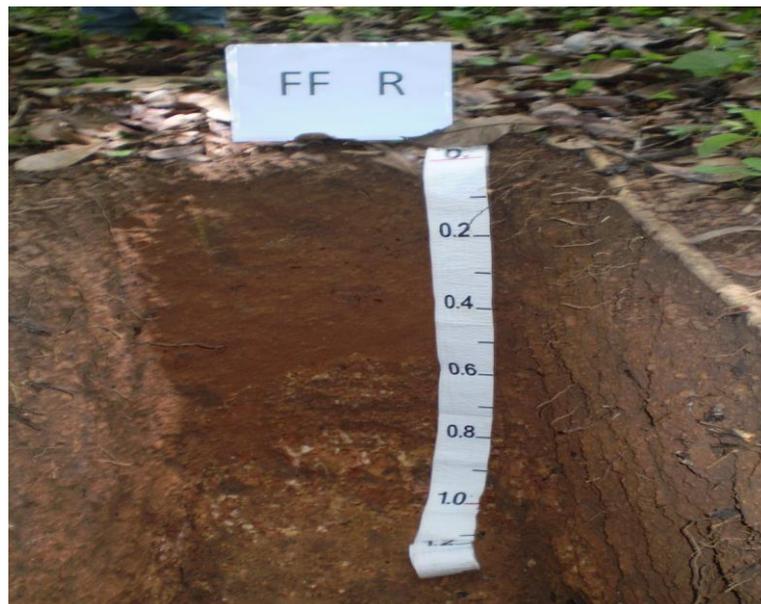


Figura 12 – Solo da formação florestal 2 de cor avermelhada com indicativo da presença de hematita.

Observa-se na tabela 2, que a cor nos perfis IF3 Pc, IF3 l, IF4 Pc é bruno forte de matiz 7,5YR, valor 4 e croma 6 (úmido). No horizonte A destes perfis, a cor variou, respectivamente, de bruno-forte de matiz 7,5YR, valor 3 e croma 3 (úmido) a cinza escuro de matiz 10YR; valor 4 e croma 1(úmido); e de bruno muito forte com matiz 7,5YR; valor 3 e croma 2 a bruno matiz 7,5YR, valor 4 e croma 4 (úmido) (figura 13).

Tabela 2 - Características morfológicas dos perfis representativos das classes de solos nas ilhas de mata estudadas.

Perfil	Horizonte	Profundidade (cm)	Cor (úmida)	Textura	Estrutura
IF1 Pc*	A	0-18	10YR 5/4	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bw1	40-81	5YR 4/6	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bw2	81-130	5YR 5/8	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
IF2 Pc*	A	0-10	2,5Y 3/2	Média	Moderada média em blocos subangulares
	Bf1	20-70	2,5Y 5/6	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Bf2	70-100 ⁺	2,5Y 6/8	Média	Moderada média em blocos subangulares
IF2 s*	A	0 -10	10YR 4/4	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bw1	30 - 70	2,5YR 4/4	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bw2	70 - 120	2,5YR 4/6	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
IF3 Pc*	A	0- 10	7,5YR 3/2	Média	Moderada e média em blocos subangulares
	Bf1	20-65	7,5YR 4/6	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
	Bf2	65-100 ⁺	7,5YR 4/6	Argilosa	Moderada e média em blocos subangulares
IF3 l*	A	0-12	7,5YR 3/3	Média	Fraca pequena e média em blocos subangulares que se desfazem em pequena forte granular
	Bw1	25-63	7,5YR 4/6	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bw2	63-125 ⁺	7,5YR 4/6	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
IF4 Pc*	A	0-10	10YR 4/1	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bw1	40-60	7,5YR 4/6	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares
	Bw2	60-100	7,5YR 4/6	Média	Moderada pequena e média em blocos subangulares

* PC - Perfil central; L - Leste; S - Sul;

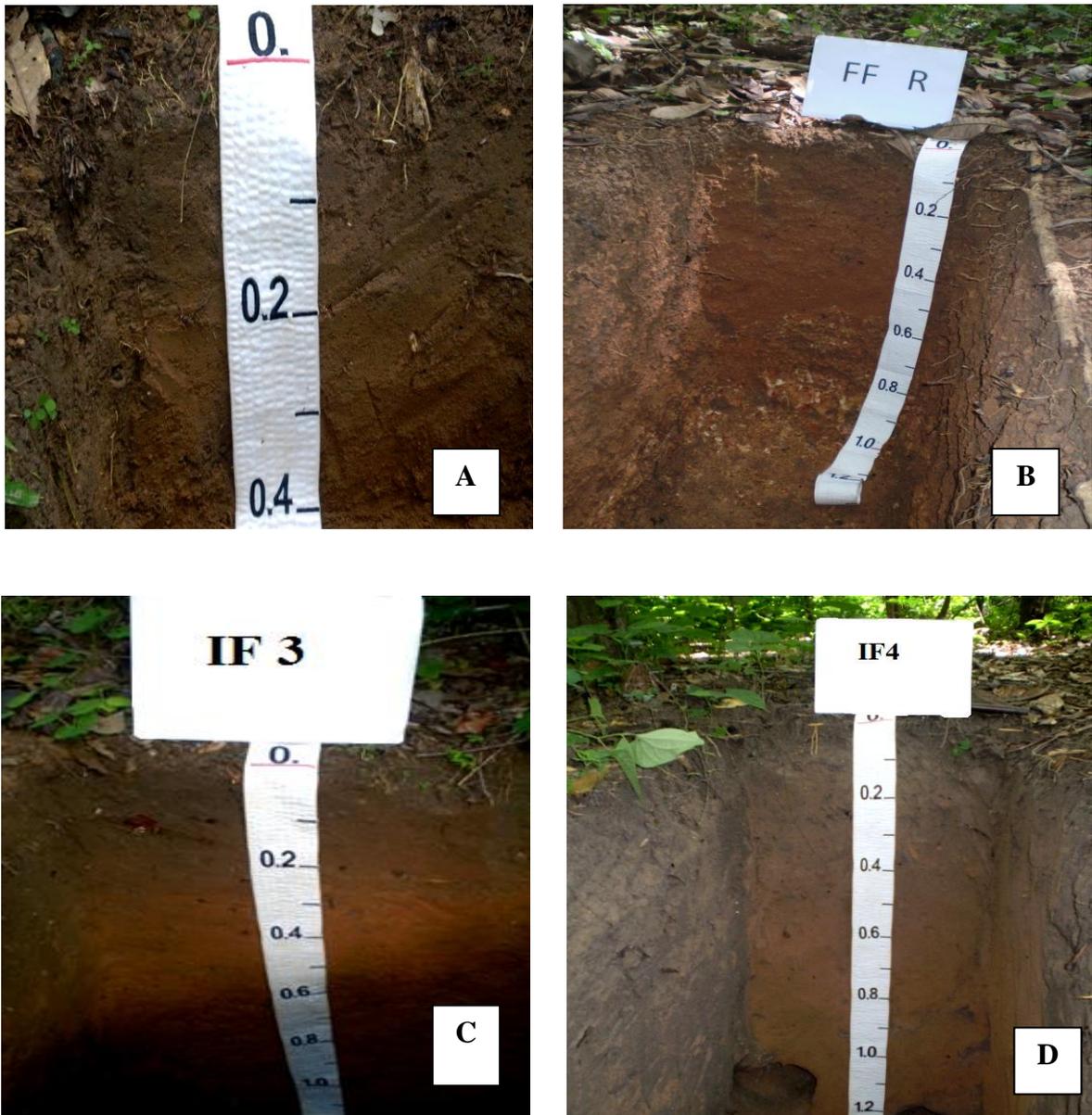


Figura 13 - Solos com cor brunada (A), (B), (C) e (D), coloração predominante em superfície.

A coloração no perfil IF1 Pc foi vermelho amarelado de matiz 5YR; valor 4 e croma 6, úmido, no horizonte diagnóstico. Enquanto no horizonte superficial a cor é bruno amarelado de matiz 10YR; valor 5 e croma 4, (úmido), indicando também a influência do basalto.

Portanto, comparando-se as ilhas de mata (IF) , observa-se que os solos com coloração avermelhada a amarelo-avermelhadas prevaleceram nas IF1 e IF2 (figura 14).



Figura 14 – Gradiente de coloração dos solos sob as ilhas florestais, onde conforme descrição da cor úmida houve variação de vermelho a amarelo brunada.

De acordo com a tabela 2 a maioria dos solos desenvolveu estrutura do horizonte diagnóstico do tipo moderada pequena e média em blocos subangulares. Vale destacar a estrutura do perfil IF4 que é do tipo fraco a moderada, pequena e média em blocos subangulares (figura15).



Figura 15 – Destaque da identificação em campo das classes de estrutura em Latossolos descritos.

Os solos de textura média apresentaram consistência do tipo muito friável (úmido) e ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso (molhado), conforme Santos e Lemos (2005).

Com base nas observações de campo, foram descritos (IF2 Pc e IF3 Pc) com presença abundante de petroplintita (concreções lateríticas), quantidade suficiente para diagnosticar como horizonte petroplíntico e litoplíntico (EMBRAPA, 2006), resultante de intenso processo de laterização em condições climáticas atuais e pretéritas. Plintossolos semelhantes também foram caracterizados por outros autores em Roraima (EMBRAPA, 1983; 1990a; 1990b; VALE JÚNIOR, 2000; MELO, 2002; BENEDETTI, 2007) e estando de acordo com Brasil (1975).

De um modo geral, verificou-se em todos os perfis, abundância de raízes em superfície (horizonte A). Observou-se a presença de árvores caídas principalmente nas IF2 e IF4, deixando à mostra o sistema radicular com aparência de desenvolvimento superficial, o que lhes conferiu pouca resistência aos ventos (figura 16). Essa concentração de raízes em superfície é uma característica muito comum em Florestas na Amazônia, estando relacionada com a dinâmica da matéria orgânica, conforme estudos realizados por diversos autores (VALE JUNIOR, 2000; PARENTE JUNIOR, 2008; NICODEM, 2009).

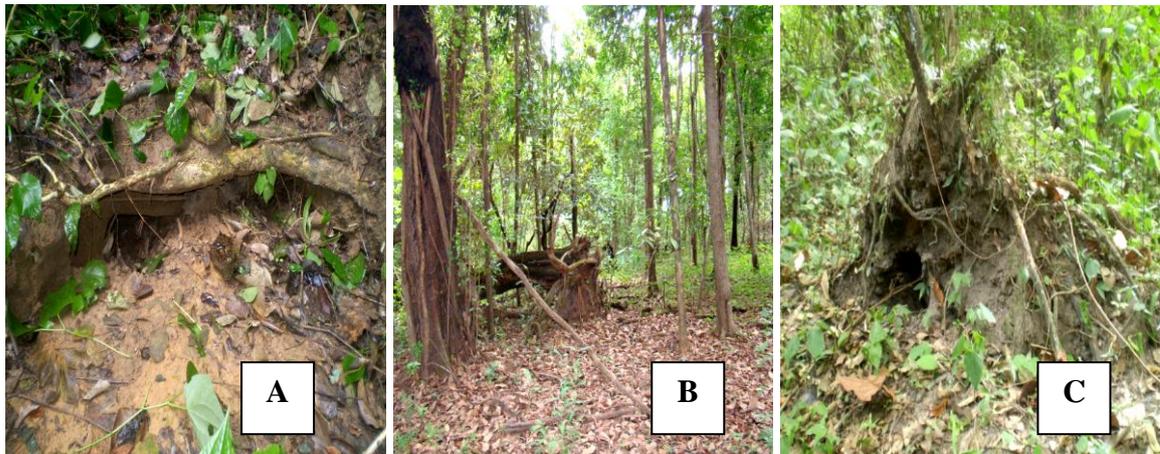


Figura 16 – Perfis sob ilha florestal destacando a disposição de raízes (A), árvore caída revelando sistema radicular superficial (B) e (C).

4.1.2 Características físicas

Na superfície do solo da ilha de mata IF1, foram registrados valores de argila de 18,61%, enquanto que na IF2 foi de 19,15%, na IF3 19,93% e na IF4 16,1%. Na camada de 10-20cm, os teores de argila foram de 25,08% na IF1, 28,44% na IF2, 32,52% na IF3 e 18,67% na IF4 e em profundidade, os teores de argila foram de 30,48% na IF1, 38,07% na IF2, 35,36% na IF3 e de 25,01% na IF4, portanto, são solos de textura média a argilosa.

Conforme os resultados da análise granulométrica verificam-se aumento de argila em profundidade em todas as ilhas de mata estudadas (tabela 3).

Tabela 3 - Valores médios dos parâmetros físicos dos solos estudados.

Tratamento	Profundidade cm	Umidade (U _{Seca}) %	Umidade (U _{Chuva}) %	TEXTURA (%)			R. P. (Kgf cm ²)	DS (g cm ³)
				argila	silte	areia		
IF1	0-10	4,86	13,68	18,61	9,54	71,85	11,04	1,24
	10-20	5,39	13,54	25,08	9,88	65,04	18,6	1,28
	20-40	7,65	13,4	30,48	8,38	61,14	23,6	1,33
IF2	0-10	7,56	13,78	19,15	9,77	71,08	17,6	1,42
	10-20	6,89	14,39	28,44	8,84	62,72	29,0	1,44
	20-40	8,48	15,0	38,07	10,95	50,98	32,4	1,47
IF 3	0-10	5,37	15,67	19,93	10,85	69,22	9,6	1,28
	10-20	9,21	15,41	32,52	11,62	55,86	15,6	1,32
	20-40	9,56	15,14	35,36	10,66	53,98	23,0	1,38
IF4	0-10	8,75	15,6	16,1	12,36	71,54	3,4	1,39
	10-20	7,9	15,21	18,67	8,94	72,39	12,8	1,45
	20-40	9,34	14,58	25,01	12,29	62,7	16,0	1,51

Nas ilhas de mata estudadas em todos os perfis, nas camadas de 0-10cm apresentaram teores de areia acima de 69%. Isso pode ser devido à podzolização, ou seja, translocação de argila nas primeiras camadas. Os teores elevados de areia podem explicar a boa drenagem do solo, comprovando a elevada porosidade, permitindo uma boa infiltração da água, aeração e penetração do sistema radicular das plantas. Martins et al. (2006) ao estudarem campo nativo e mata adjacente na região de Humaitá (AM), obtiveram na profundidade de 0 – 20 cm, 280 (g.kg⁻¹) e 180 (g.kg⁻¹) de argila nas áreas de mata e campo, respectivamente. Enquanto a areia, os autores encontraram 160 (g.kg⁻¹) na área de mata e 180 (g.kg⁻¹) no campo, resultados semelhantes aos obtidos nesse estudo.

Em todas as profundidades analisadas não foram observadas diferenças entre os valores médios para areia e silte. Portanto, os baixos valores de silte com variação entre 12,36% e 8,84% e conseqüentemente a baixa relação silte/argila indicam o avançado de estágio do intemperismo destes solos, conforme Melo (2002); Vale Júnior (2000); Benedetti (2007).

Os teores de umidade (U_{Chuva}) % nas camadas de 0-10cm, 10-20cm e de 20-40cm foram elevados, o que indica retenção de água pelos solos, mesmo tendo maior taxa de evapotranspiração. Isso se deve à cobertura vegetal que promove um ambiente mais propício para a formação de uma estrutura adequada para o armazenamento de água, evitando

incidência direta da radiação solar, conseqüentemente, menores perdas de água do solo por evaporação (FEITOSA, 2009).

Nas profundidades de 0-10cm a resistência a penetração foi menor (11,40Kgf cm³) que nas profundidades de 20-40cm (24,0 Kgf cm³), desta forma sugerem que granulometria, umidade e densidade do solo têm efeito direto sobre a resistência do solo à penetração.

4.1.3 Características químicas

Nas ilhas de mata estudadas as médias do pH em água variaram de 5,28 a 5,96 (tabela 4), isso mostra que são solos ácidos, aproximando-se dos valores encontrados por Melo (2002) e Melo et al. (2006) na região do Apiaú – RR, com pH em água variando de 4,7 a 5,5 no horizonte Bw e Vale Junior (2000) em solos de Pacaraima.

Tabela 4 – Valores médios dos parâmetros químicos dos solos estudados.

Trat.	Prof. Cm	pH (H ₂ O)	Complexo sortivo								V (%)	m (%)	MOS (g kg ⁻¹)	P (mg dm ⁻³)
			Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	SB	CTCt	CTCe				
IF1	0-10	5,64	2,48	0,74	0,13	0,22	3,76	3,35	7,11	3,57	45,29	10,87	24,06	8,72
	10-20	5,28	1,21	0,41	0,05	0,39	3,84	1,66	5,50	2,05	29,23	24,92	12,03	5,06
	20-40	5,40	5,40	1,02	0,04	0,48	2,66	1,51	4,17	1,99	34,40	28,78	5,82	4,15
IF2	0-10	5,70	4,08	0,98	0,15	0,03	4,09	5,22	9,31	5,25	55,41	0,73	37,73	4,66
	10-20	5,64	1,64	0,57	0,08	0,07	2,64	2,29	4,93	2,36	46,84	3,25	17,99	1,90
	20-40	5,68	0,98	0,66	0,06	0,13	2,15	1,71	3,85	1,84	44,04	6,13	9,72	0,04
IF3	0-10	5,96	3,72	0,99	0,13	0,12	4,64	4,84	9,48	4,95	50,49	2,40	32,48	2,47
	10-20	5,72	1,72	0,57	0,04	0,14	3,69	2,33	6,02	2,47	38,53	5,81	13,07	0,53
	20-40	5,90	1,42	0,58	0,02	0,14	2,51	2,03	4,54	2,17	45,03	6,27	6,70	0,10
IF4	0-10	5,52	2,87	0,80	0,12	0,07	3,73	3,81	7,53	3,87	49,95	1,85	30,27	11,44
	10-20	5,40	1,66	0,67	0,06	0,12	2,96	2,40	5,35	2,52	44,52	5,36	16,62	5,88
	20-40	5,60	1,09	0,55	0,04	0,09	2,23	1,68	3,91	1,77	42,34	5,99	9,20	2,46

Os valores para Ca na ilha de mata IF1 variaram de 1.21cmolc/dm³ a 5.40 cmolc dm⁻³, na IF2 a variação foi de 0.98cmolc dm⁻³ a 4.08cmolc dm⁻³, enquanto na IF3 variou de 1.42 cmolc dm⁻³ a 3.72cmolc dm⁻³ e na ilha de mata IF4 a variação verificada foi de 1.09cmolc dm⁻³ a 2.87cmolc dm⁻³. Esses valores encontram-se maiores na IF2>IF3>IF4>IF1 nas camadas de 0-10cm, isso pode ser devido a proximidade dos afloramentos da Formação Apoteri (Serra de

Nova Olinda), que originam Neossolos Litólicos, Cambissolos, Latossolos Vermelhos e Argissolos Vermelhos, associados a rochas vulcânicas básicas(Basalto).

O teor de MOS nas ilhas de mata varia entre 24,06g kg⁻¹ a 37,7g kg⁻¹, concentrando-se no horizonte superficial. Resultados semelhantes foram verificados por Moreno e Schiavini (2001); Araújo et al. (2004) e Melo et al. (2004). Entretanto, Luizão e Luizão (1997); Desjardins et al. (1997), além dos maiores valores de MOS, verificaram níveis mais elevados de nutrientes em superfície, resultados semelhantes foram encontrados por Rossi et al. (2005), ao estudarem uma área no estado de São Paulo com predomínio de floresta estacional semidecidual. O acúmulo de MO no horizonte superficial é provavelmente, em função da maior biomassa da cobertura vegetal e intensidade de raízes (ROSS et al.; 1992). Esse processo se retroalimenta, ou seja, a permanência de espécies características do ambiente é favorecida pelo ciclo. Teores elevados de matéria orgânica também foram verificados por Oliveira Filho et al. (1994) em um remanescente de Floresta semidecídua Montana em Minas Gerais e Feitosa (2009) em formações florestais no estado de Roraima.

Os valores da CT_{Ct}, da CT_{Ce} e da MOS foram elevados, comparado com a média do Estado, especialmente na camada de 0-10cm, diminuindo com a profundidade. Esses dados são reforçados por Miranda (1998), ao estudar Flora, fisionomia e estrutura das savanas de Roraima.

Um dos fatores mais limitantes ao uso agrícola dos solos na região amazônica são os baixos níveis de fósforo, segundo Éden e McGregor (1992); Melo et al. (2004). Nas ilhas de mata estudadas a média de P variou de 0.04 mg dm³ a 11.44 mg dm³, verificando valores acima dos observados na região por outros autores como, Martins et al. (2006). Esse aumento pode estar associado ao ciclo orgânico, por serem áreas com níveis mais elevados de MOS, visto que se observa uma relação entre os teores de P e os teores de MOS. A reciclagem de resíduos orgânicos e a habilidade da comunidade vegetal com baixas concentrações de P no solo garantem a sustentabilidade em ecossistemas naturais.

As médias para soma de bases (SB) das ilhas de mata variaram de 1.51cmolc/dm³ a 5.22 cmolc/dm³, esses altos valores podem estar relacionado aos teores de MOS, que confere estabilidade ao solo. Martins et al. (2006) ao estudarem campos nativos e as florestas adjacentes em Humaitá no Amazonas obtiveram resultados semelhantes a esse estudo.

Os valores de Mg e K das ilhas de mata são altos, conferindo semelhança como os estudos de Parente Junior (2008); Benedetti (2007) e Barros et al. (2009).

As médias obtidas para Al³⁺ nas ilhas de mata variaram de 0.0387cmolc dm⁻³ a 0.48 87cmolc dm⁻³ e de m% variam de 0.73 a 28.78. Esses resultados obtidos para Al³⁺ e saturação

por alumínio (m%) estão bem inferiores aos normalmente encontrados na região por diversos autores. Estudando os solos do estado de Roraima Melo et al. (2004), encontrou níveis de alumínio com valor médio de (1,06 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$) enquanto Benedetti (2007) obteve para Al^{3+} valores médios entre (0,19 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ – 0,48 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$) e para m% (41,9 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$ - 87,0 $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$).

A saturação por base (V%) nas ilhas de mata IF2, IF3 e IF4 foi acima de 50%. Portanto são solos Eutroficados, com boa fertilidade natural, de acordo com Embrapa (2006). Franco (2002) compara parâmetros físicos e químicos do solo em três profundidades sob Floresta Estacional Semidecidual e atribui à saturação por bases (V%), quando > 50%, à menor densidade arbórea, porém, com maior área basal. Para matas ciliares, Jacomine (2000) detecta a necessidade de informações de correlações específicas entre os solos e seus atributos e as diferentes variações das formações florestais. Apenas a ilha de mata IF1 está sobre solos Distróficos (saturação por bases inferiores a 50%) e, conseqüentemente, apresentam baixa fertilidade natural, valores semelhantes foram encontrados por Embrapa (1983); Brasil (1975); Schaefer (1993; 1994; 1997); Vale Júnior; Leitão Sousa (2001; 2003).

4.1.4 Classificação dos solos

De acordo com os trabalhos de campo e das características morfológicas, físicas e químicas, foi possível identificar e caracterizar, no 1º nível categórico do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), duas classes de solo (tabela 5). Em seguida, conforme o nível detalhado em que se enquadra esse estudo, os solos foram classificados até o 3º nível, obtendo-se as classes apresentadas na (tabela 6).

Tabela 5 - Horizontes diagnósticos das classes de solo das Ilhas florestais.

Classes de solos	Horizonte/camada	Ambientes estudados
	(símbolo)	
Latossolos	Bw	IF1, IF2, IF3 e IF4
Plintossolo	Bf	IF2 e IF3

Verifica-se que a classe de solo dominante é o Latossolo, cujo horizonte diagnóstico é o Bw, presente em todas as ilhas de mata deste estudo, seguido de Plintossolo, verificado nas ilhas de mata IF2 e IF3.

Tabela 6– Classes de solos dos ambientes estudados.

Unidades Ambientais	ILHAS FLORESTAIS			
	1	2	3	4
Solos	LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso (LAd)	PLINTOSSOLO PETRICO Concrecionário argissólico (FFc)	PLINTOSSOLO PETRICO Concrecionário típico (FFc)	LATOSSOLO AMARELO Distrocoeso (LAd)
		LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico (LVA) / LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (LVd)	LATOSSOLO VERMELHO - AMARELO Distrófico (LVAd)	

Na comparação entre as ilhas de mata foi verificado que a classe de solo não é um fator determinante na distribuição das Ilhas florestais na região. Nas outras formações, taxonomicamente, os solos são idênticos. Esse resultado corrobora estudos de Desjardins et al. (1997); Ratter et al. (1977), em fragmentos de cerrado do Brasil central e de Ruggiero et al., (2006).

Os solos estudados são originados a partir de sedimento pré-intemperizados argilo-arenosos da Formação Boa Vista (IF1 e IF4) (VALE JÚNIOR, 2000) e Formação Apoteri, produtos do intemperismo do basalto da IF2 e IF3. Estão posicionados em relevo plano a suave ondulado com altitude em torno de 84m (IF1 1) a 150m (IF2).

Os Latossolos são solos profundos, drenados, com ausência de pedregosidade e rochiosidade. Os Plintossolos posicionam-se em relevo suave ondulado, ocupando as bordas da paisagem, onde o fluxo lateral das águas das chuvas promove ciclos alternados de umedecimento e secagem, condições nas quais os compostos de ferro sofrem reações de oxidação e redução (laterização) e formam excessiva quantidade de concreções ferruginosas (petroplintitas e litoplintitas), conhecidas por alguns indígenas como Cabeça de Jacaré, Canga

Laterítica, Maracá, etc., o perfil IF2 Pc é representativo desta classe de solo, com presença abundante de petroplintita em quantidade suficiente para diagnosticar como horizonte petroplíntico e litoplíntico, resultante de intenso processo de laterização em condições climáticas atuais e/ou pretéritas (figura 17; figura 18).

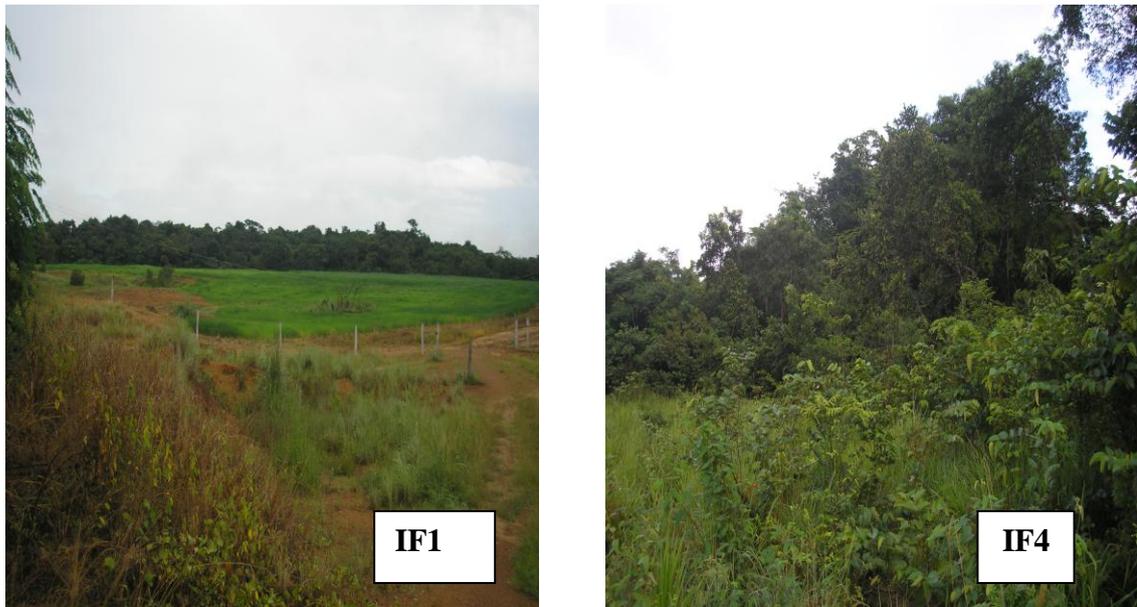


Figura 17 – Ilhas de mata IF1 e IF4, com solos originados a partir de sedimento pré-intemperizados da Formação Boa Vista.



Figura 18 – Ilhas de mata IF2 e IF3, com solos da Formação Apoteri, produtos do intemperismo do basalto.

4.2 Fitossociologia

4.2.1 Composição, riqueza e diversidade

Foram inventariados 552 indivíduos, pertencentes a 34 famílias, 36 gêneros e 55 espécies nas quatro ilhas de mata amostradas.

A ilha de mata (IF1) possui a maior diversidade de espécies segundo o índice de Shannon ($H' = 3,34$). Das 42 espécies (27 famílias) desta ilha, destacam-se *Protium cf. rubrum* Cuatrec., *Maytenus* sp. e *Abarema floribunda* (Benth.) Barney e J.W. (tabela 7). O IVI destas três espécies totaliza 26,33%, sugerindo alta relação com a classe de solo Latossolo Amarelo, dominante nesta amostragem (Apêndice 2). As famílias de maior riqueza foram Sapotaceae e Fabaceae com quatro espécies cada uma. As maiores dominâncias absolutas foram das espécies *Maytenus* sp. (35117,51 cm²/ha), *P. cf. rubrum* Cuatrec. (35117,51 cm²/ha) e *Chrysophyllum colombianum* Aubrév. T. D. Penn (22327,38 cm²/ha).

Tabela 7 – Dados fitossociológicos da Formação Florestal 1(densidade, dominância, frequência e IVI).

Família	Espécie	Abundância (n/1600 m ²)	DenAbs (n/ha)	DenRel (%)	DomAbs (cm ² /ha)	DomRe l (%)	FreAbs (n)	FreRel (%)	IVI
Bignoniaceae	<i>Cydista</i> sp.	1	6,25	0,71	263,10	0,13	1	1,67	0,83
	<i>Schlegelia spruceana</i> K.Schum.	1	6,25	0,71	211,06	0,10	1	1,67	0,83
	<i>Tabebuia incana</i> A. H. Gentry	3	18,75	2,13	616,95	0,30	2	3,33	1,92
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	1	6,25	0,71	110,42	0,05	1	1,67	0,81
	<i>Protium cf. rubrum</i> Cuatrec.	10	62,5	7,09	35117,51	17,18	2	3,33	9,20
Caesalpinaceae	<i>Dimorphandra coccinea</i> Ducke	1	6,25	0,71	395,52	0,19	1	1,67	0,86
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.	7	43,75	4,96	38532,43	18,86	2	3,33	9,05
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.	6	37,5	4,26	6936,76	3,39	2	3,33	3,66
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	1	6,25	0,71	877,34	0,43	1	1,67	0,94
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	15	93,75	10,64	5535,50	2,71	2	3,33	5,56
Fabaceae	<i>Bauhinia</i> sp.	1	6,25	0,71	55,88	0,03	1	1,67	0,80
	<i>Centrolobium paraense</i>	1	6,25	0,71	97,48	0,05	1	1,67	0,81
	<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pitter.	1	6,25	0,71	303,43	0,15	1	1,67	0,84
	Esp 084	4	25	2,84	2118,99	1,04	1	1,67	1,85
Malvaceae	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	1	6,25	0,71	179,55	0,09	1	1,67	0,82
Mimosaceae	<i>Abarema floribunda</i> (Benth.) Barney e J.W	13	81,25	9,22	13639,57	6,67	5	8,33	8,08
	<i>Abarema laeta</i> (Poepp. E Endl.) Barneby	4	25	2,84	964,90	0,47	2	3,33	2,21
	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	1	6,25	0,71	1397,08	0,68	1	1,67	1,02
Moraceae	<i>Brosimum rubescens</i>	2	12,5	1,42	2432,59	1,19	1	1,67	1,43
	<i>Naucleopsis</i> spp.	2	12,5	1,42	626,09	0,31	2	3,33	1,69
Myrtaceae	<i>Eugenia puniceifolia</i> (H.B.K) Doc.	2	12,5	1,42	354,97	0,17	2	3,33	1,64
	<i>Myrcia huallagae</i> Mc Vaugh	1	6,25	0,71	591,98	0,29	1	1,67	0,89
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp.	1	6,25	0,71	531,82	0,26	1	1,67	0,88
Olacaceae	<i>Heisteria</i> sp.	1	6,25	0,71	581,73	0,28	1	1,67	0,89
	<i>Heisteria laciflora</i> Engl.	2	12,5	1,42	692,41	0,34	1	1,67	1,14
Polygonaceae	<i>Coccoloba cf. parimensis</i> Benth.	1	6,25	0,71	752,61	0,37	1	1,67	0,91
	<i>Coccoloba</i> sp.	3	18,75	2,13	339,07	0,17	2	3,33	1,88
Salicaceae	Esp 011	3	18,75	2,13	480,51	0,24	1	1,67	1,34
	<i>Chrysophyllum colombianum</i> (Aubrév. T. D. Penn)	9	56,25	6,38	22327,38	10,93	3	5,00	7,44
Sapotaceae	<i>Chysophyllum</i> sp.	4	25	2,84	1392,14	0,68	2	3,33	2,28
	<i>Pouteria petiolata</i> T. D. Penn	4	25	2,84	2796,82	1,37	1	1,67	1,96
	<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Raddlk. Spp. Glabra T.D. Pen	3	18,75	2,13	7232,53	3,54	1	1,67	2,44
Solanaceae	Esp 083	1	6,25	0,71	56,94	0,03	1	1,67	0,80
Sterculiaceae	<i>Byttneria</i> sp.	2	12,5	1,42	14527,36	7,11	1	1,67	3,40
	<i>Sterculia</i> sp.	11	68,75	7,80	7381,10	3,61	2	3,33	4,92
Styracaceae	<i>Styrax guianensis</i> A. DC.	3	18,75	2,13	5720,05	2,80	2	3,33	2,75
Tiliaceae	<i>Lueheopsis</i> sp.	4	25	2,84	1520,92	0,74	1	1,67	1,75
Ulmaceae	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	1	6,25	0,71	748,74	0,37	1	1,67	0,91
Violaceae	<i>Amphirrhox cf. longiflora</i> Spreng	1	6,25	0,71	980,47	0,48	1	1,67	0,95
Fam 004=100	Esp 004=100	2	12,5	1,42	1311,37	0,64	1	1,67	1,24
Fam 072	Esp 072	4	25	2,84	13575,23	6,64	1	1,67	3,72
Fam 055	Esp 055	2	12,5	1,42	10043,01	4,91	1	1,67	2,67
Total		141	881,2	7050	204351,33	100	60,00	100	100

A IF2 possui diversidade de espécies de 2,26 (H'). Das 26 espécies (18 famílias), as principais foram *Pouteria petiolata* T. D. Penn, *Protium cf. rubrum* Cuatrec. e *Protium aracouchini* (Aubl.) March. (tabela 8). Juntas, elas perfazem um total de 56,86 % de IVI, fortemente associado à classe de solo Plintossolo Pétrico Concrecionário Típico, dominante nesta amostragem (Apêndice 2). As famílias de maior riqueza foram Mimosaceae com três espécies e Burseraceae, Caesalpinaceae, Fabaceae, Polygonaceae, Sapotaceae e Sterculiaceae com duas espécies cada uma. As maiores dominâncias absolutas foram de *P. cf. rubrum* (26680,85 cm²/ha), *P. aracouchini* (24351,59 cm²/ha) e *P. petiolata* (113893,88 cm²/ha).

Tabela 8 – Dados fitossociológicos da Formação Florestal 2 (densidade, dominância, frequência e IVI).

Família	Espécie	Abund. (n/1600 m ²)	DenAbs (n/ha)	DenRel (%)	DomAbs (cm ² /ha)	DomRel (%)	FreAbs (n)	FreRel (%)	IVI
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	17	106,25	13,82	24351,59	10,76	3	7,14	10,58
	<i>Protium cf. rubrum</i> Cuatrec.	29	181,25	23,58	26680,85	11,79	4	9,52	14,96
Caesalpinaceae	<i>Cassia cf. rubriflora</i> Ducke	1	6,25	0,81	61,28	0,03	1	2,38	1,07
	<i>Dimorphandra coccinea</i> Ducke	1	6,25	0,81	558,16	0,25	1	2,38	1,15
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.	6	37,5	4,88	19690,28	8,70	4	9,52	7,70
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> sp.	2	12,5	1,63	585,74	0,26	1	2,38	1,42
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	3	18,75	2,44	4024,13	1,78	2	4,76	2,99
Fabaceae	<i>Centropodium paraense</i>	1	6,25	0,81	2542,62	1,12	1	2,38	1,44
	Esp 022	1	6,25	0,81	889,92	0,39	1	2,38	1,20
Malvaceae	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	1	6,25	0,81	384,38	0,17	1	2,38	1,12
	<i>Abarema floribunda</i> (Benth.) Barney e J.W <i>Abarema laeta</i> (Poepp. E Endl.) Barney	2	12,5	1,63	17422,62	7,70	2	4,76	4,70
Mimosaceae	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	1	6,25	0,81	619,75	0,27	1	2,38	1,16
	<i>Naucleopsis</i> spp.	2	12,5	1,63	1129,45	0,50	1	2,38	1,50
Moraceae	<i>Myrcia huallagae</i> Mc Vaugh	1	6,25	0,81	1360,42	0,60	1	2,38	1,27
Olacaceae	<i>Heisteria laciflora</i> Engl.	1	6,25	0,81	493,50	0,22	1	2,38	1,14
	<i>Coccoloba cf. parimensis</i> Benth.	3	18,75	2,44	234,69	0,10	1	2,38	1,64
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i> sp.	1	6,25	0,81	310,85	0,14	1	2,38	1,11
	Esp 011	1	6,25	0,81	477,96	0,21	1	2,38	1,14
Salicaceae	<i>Chrysophyllum</i> <i>colombianum</i> (Aubrév. T. D. Penn)	2	12,5	1,63	755,19	0,33	2	4,76	2,24
	<i>Pouteria petiolata</i> T. D. Penn	39	243,75	31,71	113893,88	50,34	5	11,90	31,32
Sterculiaceae	<i>Byttneria</i> sp.	2	12,5	1,63	6208,81	2,74	1	2,38	2,25
	<i>Sterculia</i> sp.	2	12,5	1,63	121,66	0,05	2	4,76	2,15
Styracaceae	<i>Styrax guianensis</i> A. DC.	1	6,25	0,81	62,39	0,03	1	2,38	1,07
	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	1	6,25	0,81	3175,15	1,40	1	2,38	1,53
Ulmaceae	Kuhl.	1	6,25	0,81	3175,15	1,40	1	2,38	1,53
Fam 004=100	Esp 004=100	1	6,25	0,81	143,74	0,06	1	2,38	1,09
Total geral		123	768,75	100	226230,78	100	42	100	100

A IF3 possui uma diversidade de espécies de 1,94 pelo Índice de Shannon. É a ilha com menor índice de diversidade associado com a segunda menor área física (7.5678 ha). Das 13 espécies (11 famílias), as principais foram *Abarema floribunda* (Benth.) Barney e J.W, *Lueheopsis* sp. e *Agonandra sylvatica* Ducke, sendo que esta última apenas foi determinada nesta ilha (tabela 9). Juntas, as três perfazem um total de 57,79% de IVI, indicando alta relação com a classe de solo Plintossolo Pétrico Concrecionário Típico, dominante nesta amostragem (Apêndice 2). As famílias de maior riqueza foram Fabaceae e Sapotaceae com duas espécies cada uma. As maiores dominâncias absolutas couberam as espécies *A. floribunda* (55093,95 cm²/ha), *A. sylvatica* (19614,95 cm²/ha) e *Lueheopsis* sp. (11164,17 cm²/ha).

Tabela 9 – Dados fitossociológicos da Formação Florestal 3 (densidade, dominância, frequência e IVI).

Família	Espécie	Abundância (n/1600m ²)	DenAbs (n/ha)	DenRel (%)	DomAbs (cm ² /ha)	DomRel (%)	FreAbs (n)	FreRel (%)	IVI
Boraginaceae	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	9	56,25	7,44	5808,85	4,70	3	9,09	7,08
Caesalpinaceae	<i>Cassia cf. rubriflora</i> Ducke	7	43,75	5,79	16571,17	13,41	2	6,06	8,42
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.	1	6,25	0,83	310,85	0,25	1	3,03	1,37
Fabaceae	<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pitter.	2	12,5	1,65	274,01	0,22	1	3,03	1,63
	Esp 115 <i>Abarema floribunda</i> (Benth.) Barney e J.W	2	12,5	1,65	753,52	0,61	2	6,06	2,77
Mimosaceae		50	312,5	41,32	55093,95	44,59	5	15,15	33,69
Olacaceae	<i>Heisteria</i> sp.	1	6,25	0,83	484,15	0,39	1	3,03	1,42
Opiliaceae	<i>Agonandra sylvatica</i> Ducke	9	56,25	7,44	19614,95	15,87	3	9,09	10,80
	<i>Coccoloba cf. parimensis</i> Benth.	10	62,5	8,26	3797,57	3,07	3	9,09	6,81
Salicaceae	<i>Laetia cupulata</i> <i>Chrysophyllum</i> <i>colombianum</i> (Aubrév. T.	2	12,5	1,65	296,55	0,24	2	6,06	2,65
Sapotaceae	D. Penn) <i>Pouteria macrophilla</i> (Lam.) Eyma	3	18,75	2,48	4490,20	3,63	2	6,06	4,06
		6	37,5	4,96	4903,27	3,97	3	9,09	6,01
Tiliaceae	<i>Lueheopsis</i> sp.	19	118,75	15,70	11164,17	9,04	5	15,15	13,30
Total		121	756,25	100	123563,20	100	33	100	100

A IF4 possui o índice de diversidade de 2,16 (H'). Das 20 espécies (15 famílias), destacaram-se como principais *P. macrophilla* (Lam.) Eyma, *Coccoloba cf. parimensis* Benth. e *Sorocea cf. guilleminiana* Gaudich (tabela10). Esta última foi exclusiva desta formação florestal. Juntas, elas perfizeram um total de 47,79% de IVI, sugerindo alta relação com a classe de solo Latossolo Amarelo, típico desta ilha (Apêndice 2). As famílias de maior riqueza foram Sapotaceae com três espécies e Bignoniaceae, Caesalpinaceae e Olacaceae com duas espécies cada uma. As maiores dominância absoluta couberam as espécies *Pouteria*

macrophylla (Lam.) Eyma (44122,14 cm²/ha), *Coccoloba cf. parimensis* (26600,59 cm²/ha) e *Sorocea cf. guilleminiana* (22789,56 cm²/há).

Tabela 10 – Dados fitossociológicos da Formação Florestal 4 (densidade, dominância, frequência e IVI).

Família	Espécie	Abundância (n/1600m ²)	DenAbs (n/ha)	DenRel (%)	DomAbs (cm ² /ha)	DomRel (%)	FreAbs (n)	FreRel (%)	IVI
Anacardiaceae	<i>Camposperma gummiferum</i> March.	3	18,75	1,80	9897,72	4,79	2	4,88	3,82
Bignoniaceae	<i>Schlegelia spruceana</i> K.Schum.	1	6,25	0,60	251,79	0,12	1	2,44	1,05
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	4	25	2,40	1834,50	0,89	1	2,44	1,91
Burseraceae	<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March.	1	6,25	0,60	554,83	0,27	1	2,44	1,10
Caesalpinaceae	<i>Cassia cf. rubriflora</i> Ducke	4	25	2,40	21949,46	10,61	2	4,88	5,96
	<i>Hymenaea reticulata</i> Ducke	8	50	4,79	8714,80	4,21	3	7,32	5,44
Mimosaceae	<i>Abarema floribunda</i> (Benth.) Barney e J.W	4	25	2,40	11523,26	5,57	2	4,88	4,28
Moraceae	<i>Sorocea cf. guilleminiana</i> Gaudich	18	112,5	10,78	22789,56	11,02	3	7,32	9,70
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp.	7	43,75	4,19	19033,82	9,20	1	2,44	5,28
Ochnaceae	<i>Ouratea odora</i> Engl.	1	6,25	0,60	967,27	0,47	1	2,44	1,17
Olacaceae	<i>Heisteria</i> sp.	1	6,25	0,60	362,57	0,18	1	2,44	1,07
	<i>Heisteria laciflora</i> Engl.	2	12,5	1,20	2261,12	1,09	2	4,88	2,39
	<i>Coccoloba cf. parimensis</i> Benth.	53	331,25	31,74	26600,59	12,86	5	12,20	18,93
Salicaceae	<i>Laetia cupulata</i> Chrysophyllum	1	6,25	0,60	265,40	0,13	1	2,44	1,06
	<i>colombianum</i> (Aubrév. T. D. Penn)	5	31,25	2,99	11225,40	5,43	2	4,88	4,43
Sapotaceae	<i>Pouteria hispida</i> Eyma	1	6,25	0,60	349,27	0,17	1	2,44	1,07
	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	40	250	23,95	44122,14	21,33	5	12,20	19,16
Sterculiaceae	<i>Byttneria</i> sp.	1	6,25	0,60	359,89	0,17	1	2,44	1,07
Tiliaceae	<i>Lueheopsis</i> sp.	10	62,5	5,99	19435,27	9,40	4	9,76	8,38
Fam 004=100	Esp 004=100	2	12,5	1,20	4317,75	2,09	2	4,88	2,72
Total geral		167	1043,75	100	206816,41	100	41	100	100

Os índices de diversidade determinados neste estudo estão dentro do intervalo observado no Brasil Central (1,5 e 3,5) (FELFILI; FELFILI, 2000; FELFILI et al., 2001). De forma geral, as quatro ilhas de mata tenham apresentado uma baixa diversidade arbórea. Exceção pode ser mencionada para a ilha de mata IF1 ($H' = 3,34$), sugerindo que este valor tenha sido por conta do maior tamanho desta ilha (46.4070 ha), o que pode ter conduzido a uma maior riqueza e diversidade de espécies.

Do mesmo modo pode-se verificar que a IF4 possui um o menor tamanho e o menor índice de diversidade. O trabalho de maior relevância para o estado de Roraima foi o de Miranda et al. (2002), que realizou um extenso levantamento amostral de espécies arbórea-arbustiva para todas as fitofisionomias abertas de savana, relatando um H' de 1,12 pouco abaixo do determinado como média ($H' = 2,43$) para as ilhas de mata deste estudo.

De uma forma geral as quatro áreas apresentaram baixa diversidade de espécies, similares ao resultado encontrado por Barbosa et al.(2005), realizado em áreas de savana aberta com espécies arbóreas (0,877).

A ilha de mata IF1 possui a maior riqueza em função do seu maior espaço física, enquanto a IF4 possui um dos menores espaços físicos e conseqüentemente menor riqueza.

O total de espécies encontradas, 55, corrobora informações de que o padrão de riqueza do componente lenhoso do cerrado sentido restrito apresenta um número inferior a 120 espécies, ocorrendo em diferentes combinações (OLIVEIRA FILHO et al., 1989; FELFILI et al. 1993; RATTER et al., 1997).

Trabalhos publicados por Miranda e Absy (1997; 2000) e Miranda et al. (2002) descrevem a baixa diversidade de espécies arbórea-arbustiva desta região quando comparada a outras áreas do Brasil Central ou até mesmo de outras áreas isoladas da Amazônia.

Essa baixa diversidade também pode ser explicada pela ação antropica, pois as terras do estado de Roraima já foram intensamente utilizadas na produção da pecuária de corte extensiva, pequenas áreas com fruticultura e cultura de subsistência (VALE JÚNIOR, 2000). Dos 32,5% ocupadas pelas propriedades rurais, 65% se concentram entre a capital Boa Vista e o município do Bonfim, com áreas que varia de 100 a 1000 ha. Esses processos de ocupação podem ter proporcionado impactos ao meio ambiente, promovendo alterações na cobertura natural e provocando mudanças nas características do solo, interferindo diretamente nas propriedades químicas, físicas e biológicas, que a médio longo prazo podem ter alterado o equilíbrio dinâmico deste ecossistema (VALE JÚNIOR, 2000).

4.2.2 Similaridade (ÍNDICE DE SØRENSEN)

Os índices o similaridade de Sørensen indicam que as ilhas de mata IF1 e IF2 apresentaram o maior índice de similaridade (70,6%) (tabela 11), tendo as espécies como *P. aracouchini*, *P. cf. rubrum* e *Dimorphandra coccinea* em comum. Estas foram às ilhas de maior tamanho físico.

Tabela 11 – Valor do índice de Similaridade de Sørensen, calculado para 4 Ilhas de Mata em uma área de savana do município de Boa Vista (RR).

Sij	IF1*	IF2*	IF3*	IF4*
IF1	100	70,6	18,2	22,6
IF2	-	100	35,9	34,8
IF3	-	-	100	-
IF4	-	-	48,5	100

* IF1 – Formação florestal 1; IF2 - Formação florestal; IF3 - Formação florestal 3; IF4 - Formação florestal 4.

O índice de similaridade para as ilhas de mata IF4 e IF3 foi de 48,5%, com as seguintes espécies em comum *Cassia cf. rubriflora* Ducke, *Abarema floribunda* (Benth.) Barney e J.W., *Heisteria sp.* Estas foram as ilhas de menor tamanho.

A similaridade entre as ilhas de mata IF2 e IF3 foi de 35,9% tendo como espécies em comum *Cassia cf. rubriflora* Ducke, *Croton sp.*, *Abarema floribunda* (Benth.) Barney e J.W., *Coccoloba cf. parimensis* Benth. e *Chrysophyllum colombianum* (Aubrév. T. D. Penn). O índice de similaridade das ilhas IF2 e IF4 foi de 34,8% tendo como espécies comum *Protium aracouchini* (Aubl.) March., *Cassia cf. rubriflora* Ducke e *Abarema floribunda* (Benth.) Barney e J.W.

A similaridade entre as ilhas de mata IF1/IF3 e IF1/IF4 foram às menores calculadas pelo índice de Sørensen. As ilhas de mata IF3 e IF4 são as de menor área física, enquanto IF2 e IF1 são as maiores.

As ilhas de mata desta investigação indicam possuir similaridade acima da media quando comparado com a região, considerando-se os valores obtidos para o índice de Sørensen obtidos por Barbosa e Miranda (2005), em áreas de savana que obteve valores sempre próximos a 0,60. Dantas e Rodrigues (1982) também corroboram com os resultados deste estudo, pois encontraram valores entre 14,9% e 35,5%.

De modo geral, esses resultados indicam que existe relação entre a composição florística das ilhas estudadas, não havendo grandes diferenças entre os principais componentes arbóreos. De acordo com Sette Silva (1993) esses índices indicam que provavelmente essas ilhas de mata representam fragmentos de que no passado pode ter sido um continuum.

A fisionomia destas ilhas de mata apresentaram alguns espécies em comum verificadas nas áreas de Floresta dos arredores de Boa Vista, estudadas por Sette Silva (1993), como *Cordia goeldiana* Huber, *Licania sp.*, *Neea sp.*, *Protium aracouchini* (Albl.) March,

Coccoloba sp., *Pouteria venosa*, *Pouteria hispida*, *styrax guianense* e *Bauhinia* sp., essa similaridade entre as localidades estudadas sugere que este ecossistema forma uma tipologia de vegetação comum nas ilhas da região.

Verifica-se que as Ilhas florestais estão sob as mesmas condições atuais de solo, geologia, geomorfologia, clima e tempo, que conseqüentemente influenciou no solo. Porém, as mudanças climáticas até hoje relatadas demonstram a íntima relação entre os paleoclimas sobre a natureza e a origem das florestas e do solo.

A teoria dos Refúgios Pleistocênicos (Haffer, 1974), e que segundo Rancy (1991) está ligado aos eventos glaciais pleistocênicos, nos quais, em períodos glaciais, a Amazônia viveu climas mais secos, cujo resultado foi a redução da floresta úmida em áreas restritas e localizadas em regiões de altitude mais elevada, pode explicar a existência das Savanas e cerrados nessa região.

4.3 Padrão fitopedológico

4.3.1 Análise genérica (exploratória - ordenamento parcelas x espécies)

A análise genérica associou grupos de espécies com grupos de parcelas, gerando três macrogrupos de espécies x parcelas. Esta ordenação preliminar serve para entender se existem possíveis relações entre os locais (parcelas nas ilhas) onde as espécies foram encontradas e determinantes ambientais; indicando um possível padrão de distribuição espacial associado à variáveis pedológicas. O grupo 1 (G1) foi formado, principalmente, pelas espécies *Centrolobium paraense*; *Protium aracouchini* (Aubl.) March e *Myrcia huallagae* Mc Vaugh, enquanto que o G2 estava associado as espécies *Chrysophyllum colombianum* (Aubrév. T. D. Penn) e *Abarema floribunda* (Benth.) Barney e J.W. Outras espécies como *Pouteria hispida* Eyma; *Sorocea cf. guilleminiana* Gaudich e *Ouratea odora* Engl., foram as principais no G3 (figura 19).

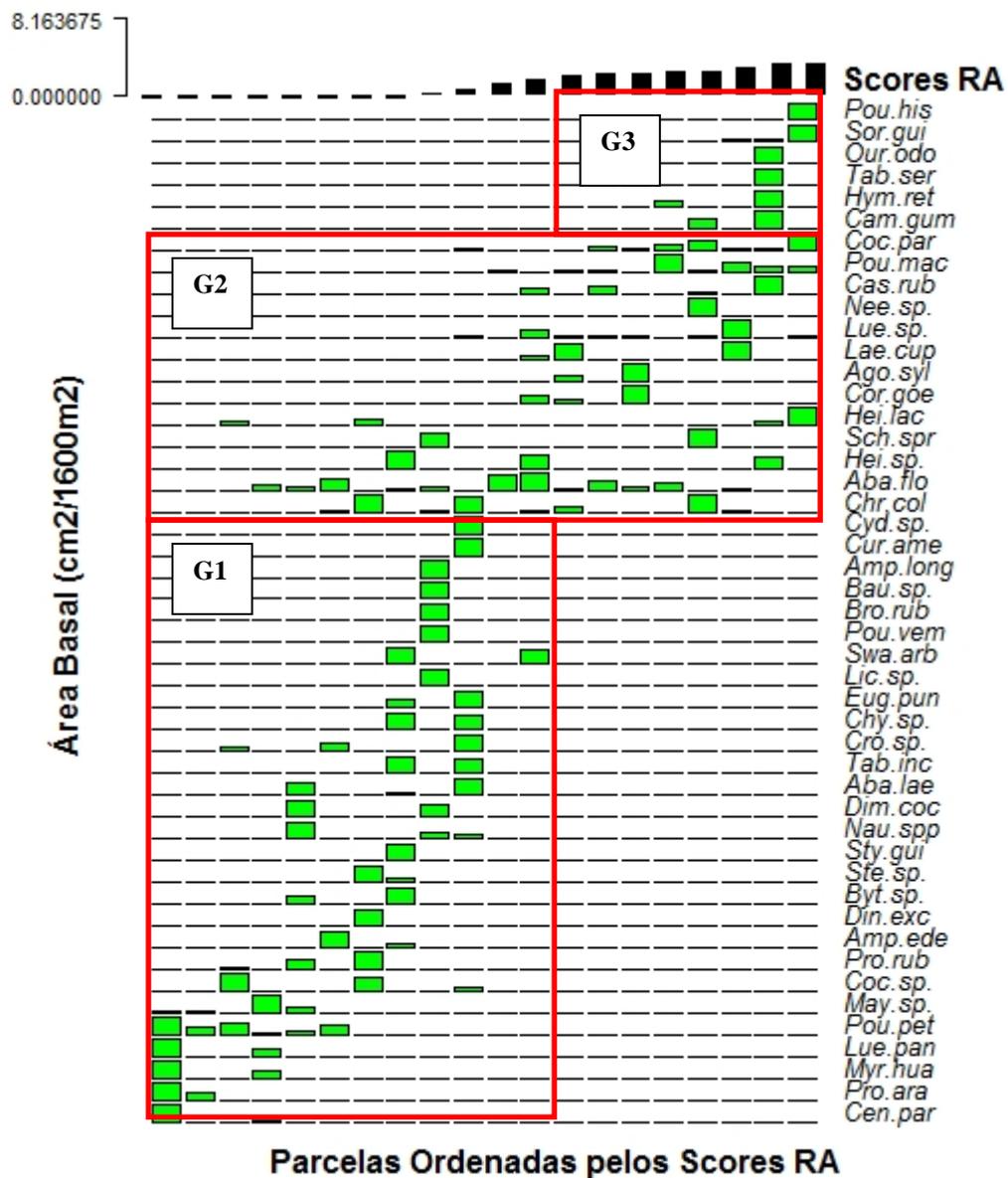


Figura 19 – Análise genérica das parcelas ordenadas pelo score RA por espécies vegetais (área basal - cm²/1600m²) presentes nas ilhas de mata.

Essa ordenação das parcelas é um indicativo de que os fatores edáficos podem possuir influência na distribuição de espécies ou comunidades de espécies nas ilhas estudadas. Esta relação havia sido indicada por Sette Silva (1993) em seu estudo nas ilhas de mata e florestas de galeria próximas de Boa Vista, e foi fartamente documentada por Miranda et al. (2002) em sistemas de Savana (vegetação não-florestal) em Roraima. Estudos que relacionam sistemas de Savana (abertos ou fechados) no norte amazônico são raros, embora sejam comuns em regiões próximas, como a Venezuela, mesmo em sistemas de altitude (RAMIREZ et al., 2007).

Das espécies encontradas nas ilhas de mata 49,43% são exclusivas de Latossolo Amarelo, que são solos bem drenados e profundos, confirmado o trabalho de Oliveira Filho et al. (1994) onde afirma que Florestas semidecíduas são caracterizadas por serem encontradas em solos mais profundos e férteis, o que determina o estabelecimento de uma flora típica desses ambientes, uma vez que a fertilidade do solo, provavelmente, exerce papel importante na diferenciação da distribuição de espécies vegetais (OLIVEIRA FILHO et al., 1997).

Trabalho realizado por Martins et al. (2006) também confirmam esses resultados, pois foi constatado que a floresta estacional semidecidual foi a única fisionomia que se encontrou fortemente associada a latossolo.

Classes de solo parecem afetar a composição florística das ilhas de mata estudadas. Essa verificação entra em contradição com os trabalhos realizados por Ramirez et al. (2007) e Ruggeiro et al. (2002) em áreas de savana, onde afirmam que características químicas e físicas do solo não afetaram a composição das espécies.

As espécies *Licania* sp., *Brosimum rubescens*, *Amphirrhox* cf. *longiflora* Spreng, *Bauhinia* sp e *Pouteria venosa* (Mart.) Raddlk. spp. glabra T.D. Pen, estão presentes em grupos que ocorrem em áreas com baixa concentração de potássio (figura 21). Já as espécies *Agonandra sylvatica* Ducke e *Cordia goeldiana* Huber estão presentes em áreas com altas concentrações de potássio.

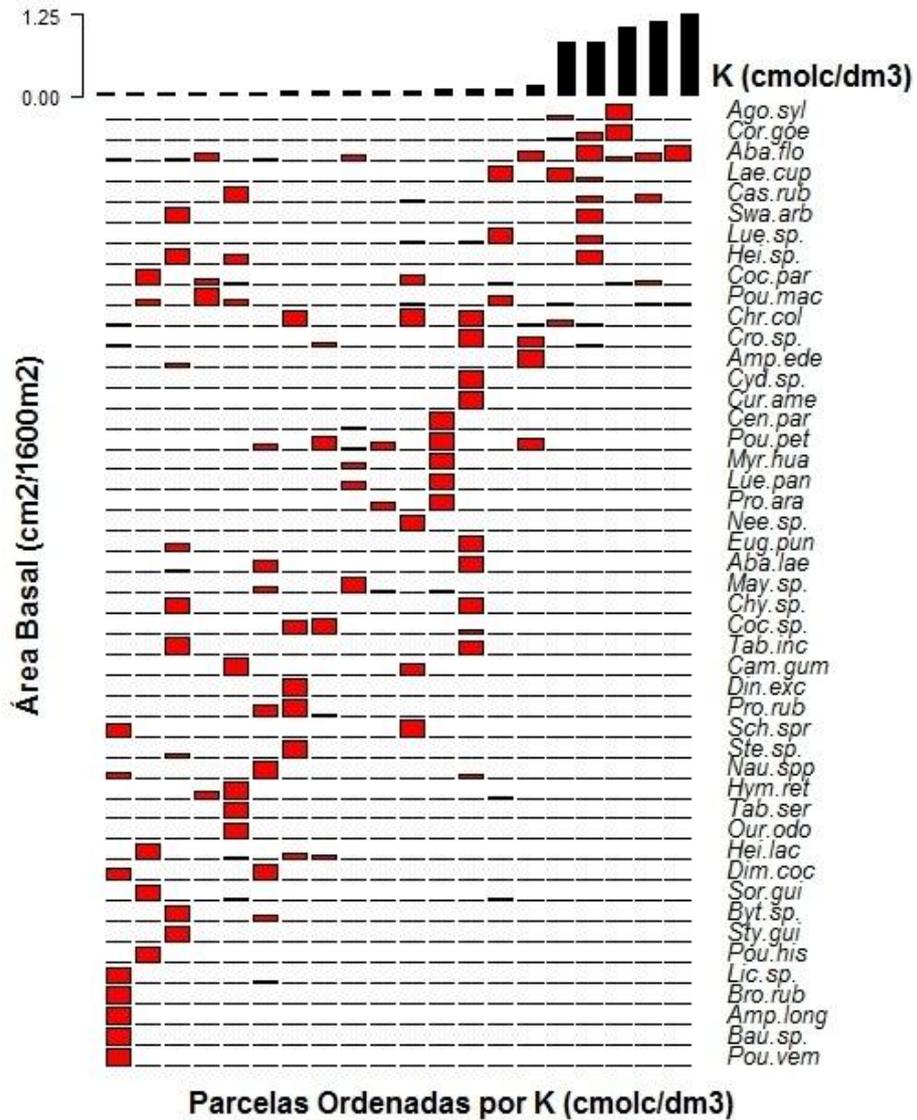


Figura 21 – Área basal das espécies vegetais presentes nas ilhas de mata (área basal - $\text{cm}^2/1600\text{m}^2$) por quantidade de K (potássio - cmolc/dm^3).

As espécies *Amphirrhox cf. longiflora* Spreng, *Bauhinia* sp, *Brosimum rubescens* e *Pouteria venosa* (Mart.) Raddlk. spp. glabra T.D. Pen (figura 22) estão presentes em parcelas com baixa concentração de magnésio. Enquanto as espécies *Agonandra sylvatica* Ducke e *Cordia goeldiana* Huber estão presentes em áreas com altas concentrações de magnésio.

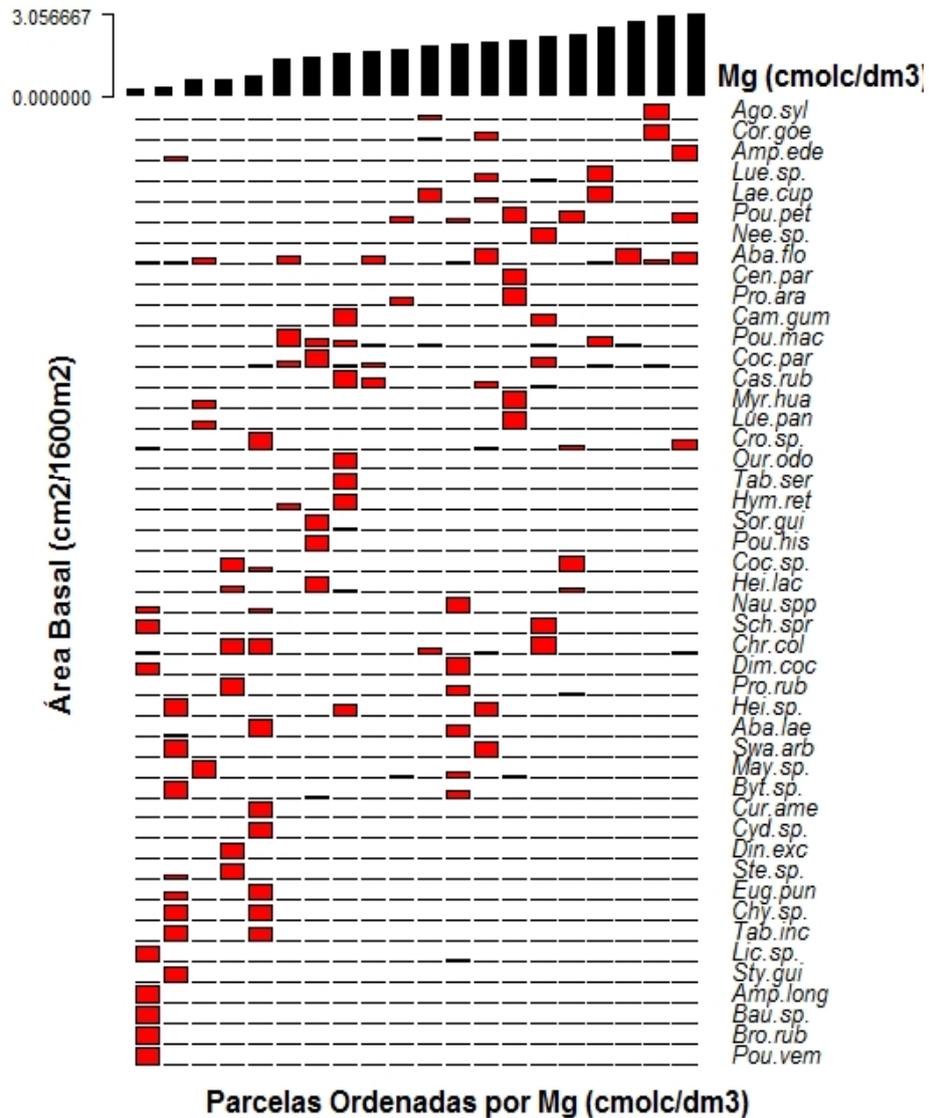


Figura 22 – Área basal das espécies vegetais presentes nas ilhas de mata (área basal - $\text{cm}^2/1600\text{m}$) por quantidade de Mg (magnésio - cmolc/dm^3).

Esse resultado evidencia a forte influência dos fatores edáficos, principalmente o magnésio e o potássio no estabelecimento das espécies vegetais nas ilhas de mata. Magnésio e potássio foram encontrados em altos valores nas ilhas, o que indica uma estreita relação com a existência das espécies vegetais nas formações florestais.

A espécie *Amphirrhox cf. longiflora* Spreng e *Bauhinia* sp. ocorreram em áreas com baixos valores de pH, matéria orgânica, potássio e magnésio e altos teores de alumínio, essas espécies ocorrem apenas em áreas com predominância de Latossolo Amarelo. Amostras registradas em perfis das ilhas de mata sob o Latossolo Amarelo verificam um padrão de distribuição de espécies associadas à baixa fertilidade natural e altas concentrações de acidez, mostrando uma relação positiva entre o estabelecimento das espécies vegetais com o solo.

Por outro lado as espécies *Pouteria petiolata* T. D. Penn e *Protium aracouchini* (Aubl.) March estão presentes em áreas onde se encontra penas tipologias com melhor fertilidade de solo, em especial com maiores concentrações de matéria orgânica, magnésio, argila e baixa toxicidade de Al e estão associadas a Plintossolo Petrico Concrecionário. Já a espécie *Naucleopsis* sp. só está distribuída em áreas com presença de Latossolo Vermelho Amarelo, com altos teores de matéria orgânica, areia e baixa toxicidade de Al (Tabela 12).

De forma geral, foi verificado um padrão de distribuição das espécies relacionado com a classe de solo, indicando que a composição florística das ilhas de mata é dependente de fatores como distrofia, coesão, alumínio e demais fatores químicos e físicos que definem uma classe de solo.

Os teores de Al confirmam a teoria do oligotrofismo relatada por Alvin et al. (1953) e Goodland (1971) que consideram a presença tóxica do alumínio como fator ecológico de grande efeito sobre a ocorrência da vegetação dos campos de cerrado.

Esse resultado é contraposto por vários autores como Falesi (1972) e Schubart et al. (1984), os solos sob mata tropical apresentam baixos teores de nutrientes em função da ciclagem condicionada pela rápida decomposição da matéria orgânica, fazendo com que os nutrientes se concentrem na biomassa e não no solo, constituindo um mecanismo de conservação de nutrientes, mantendo a exuberância da floresta amazônica. No tocante aos solos sob campo, seus baixos índices de fertilidade natural tem sido exaustivamente registrados na literatura (BRASIL, 1978; EMBRAPA, 1983; CARVALHO, 1986).

5 CONCLUSÃO

- Os solos estudados nas ilhas de mata 2 (IF2), ilhas de mata 3 (IF3) e ilhas de mata 4 (IF4) são solos com boa fertilidade natural, enquanto na ilha de mata 1 (IF1) é distrófico, baixa fertilidade;
- A classe de solo dominante nas ilhas estudadas foi Latossolo Amarelo, embora pontos amostrais nas ilhas indicassem predominância de Plintossolo Pétrico e Latossolo Vermelho-Amarelo;
- Houve formação de grupos de espécies associados a grupos de parcelas, indicando relação de presença/ausência de espécies com variáveis ambientais, em especial as pedológicas;
- Foi detectado padrão fitopedológico entre as ilhas, indicando que classes de solo e nutrientes determinam a presença de espécies e/ou comunidades de espécies nas ilhas de mata estudadas.

REFERENCIAS

ALVIN, P. de T.; ARAÚJO, W. A. O solo como fator ecológico no desenvolvimento da vegetação no centro-oeste do Brasil. **Bol. Geogr.**, Rio de Janeiro, v. 11, p. 569 – 578, 1953.

ARAÚJO, E. A.; LANI, J. L.; AMARAL, E. F.; GUERRA, A. Uso da terra e propriedades físicas e químicas de Argissolo Amarelo distrófico na Amazônia Ocidental. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 28, n. 2, mar./abr.2004.

ARENS, K. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada as deficiências minerais do solo. In: FERRI, M. G. **Simpósio Sobre o Cerrado**. São Paulo:Edgard Blucher, 1963. p. 249-265.

BARBOSA, R. I. Distribuição das chuvas em Roraima. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLON, E. G. **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997. p.325-335.

BARBOSA, R.I.; MIRANDA, I S. Fitofisionomia e Diversidade Vegetal das Savanas de Roraima. In: BARBOSA, R. I.; XAUD, H. A.; COSTA e SOUZA, J. M. **Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvipastoris**. Boa vista: FEMACT, 2005. p. 61-78.

BARBOSA, R, I et al. The “lavrado of Roraima biodiversity and conservation of Brasil’s Amazônia Savannas. **Functional Ecosystems and Communities. Global Science Books**, Boa Vista, v. 1, n. 1, p. 29-41, 2007.

BARROS, L. da S.; VALE JÚNIOR, J. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; MOURÃO JÚNIOR, M. Perdas de solo e água em plantio de *Acacia mangium wild* savana em Roraima, norte da Amazônia. **Rev. Bras. Ciênc. Solo**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 447- 454, mar./abr. 2009.

BENEDETTI, U. G. **Estudo Detalhado dos Solos do Campus do Cauamé da UFRR**. Boa Vista, 2007. 90f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Roraima.

CAIN, S. A.;CASTRO, G. M.; PIREZ, G. M.; SILVA, N. T. Application of some phytosociological techniques to Brazilian rain forest. **American Journal of Botany**, Nova York, v. 43, n. 10, p. 911-941, dez. 1956.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. **Manual of vegetation analysis**. Nova York: Hafner Publishing Company, 1959. 325 p.

CARVALHO, A. M. **Caracterização física, química e mineralógica dos solos do município de Humaitá- AM.** Botucatu, 1986. 166f. TESE (livre Docência) - Universidade do Estado de São Paulo

CORADIN, L. Aproveitamento dos campos nativos do território Federal de Roraima para a pecuária. In: Congresso nacional de botânica. **Plantas Forrageiras.** Campo grande, 1979. p. 25-48.

COSTA, F. R. C. MAGNUSSON, W. E.; LUIZÃO, R. C. Mesoscale distribution patterns of understory herbs in relation to topography, soil and watersheds. **Journal of Ecology,** England, n. 93, p.863-878, out. 2005.

CRAWLEY, M. J. Programa R: Disponível em <<http://www.r-project.org/>>. Acesso em: 2007.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants.** New York: Columbia university, 1981.

DANTAS, M.; RODRIGUES, A. I. Estudos fitoecológicos do tropico úmido brasileiro: levantamentos botânicos em campos do Rio Branco. **Boletim de Pesquisa,** EMBRAPA-CPATU, v. 40, p. 1-31, 1982.

DEJARDINS, T.; CARNEIRO FILHO, A.; CHAUVEL, A. Flutuações do limite floresta-cerrado durante o Holoceno em Roraima. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLON, E. G. **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima.** Manaus: INPA, 1997. p. 307-323.

EDEN, M. J.; MCGREGOR, D. E. M. Dynamics of the Forest-savanna boundary in the rio Branco-Rupununi region of northern Amazonia. In: FURLEY, P. A.; PROCTOR; RATTER, A. **Dinamics of Forest-Savanna Boundaries.** London: Champman e Hall, 1992. p. 231-248.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Levantamento exploratório dos solos que ocorrem ao longo da rodovia Manaus- Porto Velho.** Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1983. 97p.

EMBRAPA. **Levantamento semidetalhado dos solos e aptidão agrícola das terras do campo experimental Água Boa do CPAF-RR, estado de Roraima.** Boletim de pesquisa. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS, 1990a.

EMBRAPA. **Levantamento semidetalhado dos solos e aptidão agrícola das terras do**

campo experimental Monte Cristo do CPAF-RR, estado de Roraima. Boletim de pesquisa. Rio de Janeiro: Comitê de Publicações do SNLCS, 1990b.

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

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FALESI, I. C. Solos da rodovia trans- amazonica. **Boletim técnico do IPEAN**, Belém, n. 55, p. 153, 1972.

FEITOSA, K. **Caracterização e classificação de solos em “ilhas” florestais e savanas associadas, no nordeste de Roraima.** Boa Vista, 2009. 74f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Roraima.

FELFILI, J. M.; SILVA, J. A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in Central Brasil. **Jornal of Tropical Ecology**, n. 9, p. 277-289, 1993.

FELFILI, M. C.; FELFILI, J. M. Diversidade alfa e beta no Cerrado sensu stricto da chapada Platina, Brasil. **Acta Botânica**, v. 5, n. 2, p. 234-254, 2000.

FELFILI, J. M.; IMAÑA, E. J. Suficiência de amostragem no cerrado sensu stricto nas quatro áreas estudadas na chapada do Espigão Mestre do São Francisco. In: FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudos fitofisionômicos na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco.** Brasília: UNB, 2001. p. 31-56.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia.** Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2003. 64p.

FONSECA, S. **Propriedades físicas, químicas e microbiológicas de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob eucalipto, mata natural e pastagem.** Viçosa, 1978. 78f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa.

FRANCO, G. A. C. **Florística e fitossociologia de duas unidades do mosaico florestal da Estação Ecológica dos Caetetus – Floresta Estacional Semidecidual, Gália – SP.** Piracicaba, 2002. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

GOOGLAND, R. Oligomorfismo e alumínio no cerrado. In: FERRI, M.G. **Simpósio Sobre o**

Cerrado. São Paulo: Edgard Blucher, 1971. p. 44-60.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias_visualizacao.php?id_noticia=169.

Acesso em: 20 jun. 2007.

JACOMINE, P. T. K. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo: EDUSP, 2000. p. 320.

JACKSON, M. L. **Soil chemical analysis: advanced course.** 2nd ed. Madison: published by the author, 1969. 895 p.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis: a practical approach;** Chichester: UK: John Willey, 1994.

LIMA, J.A.S.; MENEGUELLI, N.A.; GAZEL FILHO, A. B.; PÉREZ, D. V. Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical. **Pesq. Agropec. Bras**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 109-116, 2003.

LOPES, A. S.; COX, F. R. Cerrado vegetation in Brasil: An edaphic gradient. **Agronom Journal**, n. 69, p. 828-831, 1977.

LUIZÃO, F. J. LUIZÃO, R. C. C. Matéria orgânica do solo em Roraima. In: BARBOSA, R. I. FERREIRA, E. J. G.; CASTELLON, E. G. **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima.** Manaus: INPA, 1997. p. 364-379.

MARTINS, S. G.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; FONSECA, S.; MARQUES, J. J. G. S. M. Perdas de solo e água por erosão hídrica em sistemas florestais na região de Aracruz (ES). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p. 395- 403, 2003.

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

MELO, V. F. **Solos e indicadores de uso agrícola em Roraima: Áreas indígena Maloca do Flechal e de colonização do Apiaú.** Viçosa, 2002. 145f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa.

MELO, V. F.; GIANLUPPI, D.; UCHÔA, S. C. P. **Características edafológicas dos solos do estado de Roraima**. Boa Vista: DSI/UFRR, 2004.

MELO, V. F.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FONTES, L. E. F.; CHAGAS, A. C.; JÚNIOR, J. B. L.; ANDRADE, R. P. Caracterização física, química e mineralógica de solos da Colônia Agrícola do Apiaú (Roraima, Amazônia) sob diferentes usos e após queima. **Rev. Bras. Ciên. Solo**, Viçosa, v.30, n.6, p.1039-1050, Nov./Dez. 2006.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA, 1998. p. 289-556.

MIRANDA, I. S.; CARNEIRO FILHO, A. Similaridade florística de algumas savanas amazônicas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Manaus, v. 10, n. 2, p. 249-267, 1994.

MIRANDA, I. S. **Flora, fisionomia e estrutura das savanas de Roraima, Brasil**. Manaus, 1998. 186f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Universidade do Amazonas.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. Fisionomia das Savanas de Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, Pará, v. 3, n. 31, p. 423-441, jun. 2000.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L.; REBELO, G. H. Community structure of woody plants of Roraima savannahs, Brazil. **Plant Ecology**, Netherlands, v. 164, p.109-123, jan. 2002.

MORENO, M. I. C.; SCHIAVINI, I. Relação entre vegetação e o solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n.4, p.537-544, dez. 2001.

MUNSELL COLLOR. **Munsell soil color charts**. New Windsor: GretagMacbeth, 2000.

NICODEM, E. **Caracterização da matéria orgânica do solo sob diferentes coberturas vegetais, no Parque Nacional do Viruá em Roraima, norte da Amazônia**. Boa Vista, 2009. 75.f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Roraima.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; SHEPHERD, G. J.; MARTINS, F. R.; STUBBLEBINE, W. H. Environmental factors affecting physiognomic and floristic variation in an area of cerrado in central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**. v. 5, p. 413-431, 1989.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semidecídua Montana em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 167-182, 1994.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A.. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S.. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology**, v. 131, n. 1, p. 45-66, 1997.

PARENTE JÚNIOR, W. **Caracterização e classificação de solos sob campinarana e floresta no Parque Nacional do Viruá em Roraima**. Boa Vista, 2008. 70.f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Roraima.

PRANCE, G. T. Islands in Amazonia. *Philosophica Transactions of the Royal Society of London*. **Biological Sciences**, v. 351, p. 823-833, 1996.

PROJETO RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**, Rio de Janeiro, MME, 1975. v.8. 428p.

PROJETO RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**, Rio de Janeiro, PURUS, 1978. v. 20. 561p.

RAMIREZ, N., DEZZEO, N., CHACÓN, N. Floristic composition, plant species abundance, and soil properties of montane savannas Gran Sabana, Venezuela. **Flora**, Caracas, v. 202, p. 316-327, jul. 2007.

RANZI, A. A paleofauna da Amazônia indica áreas de pastagem com pouca cobertura vegetal. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 16, n.93, p. 48-51, set./out. 1993.

RATTER, J. A.; ASKEW, G. P.; MONTGOMERY, R. F.; GIFFORD, D. R. Observações adicionais sobre o cerradão de solos mesotróficos no Brasil Central. In: FERRI, M. G. **IV Simpósio sobre o cerrado**. São Paulo: EDUSP. 1977, p.303-316.

RESENDE, M.; REZENDE, S. B. Levantamento de solos: uma estratificação de ambientes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 105, p. 3-25, set. 1983.

RESENDE, M; CURI, N; SANTANA, D. P. **Pedologia e fertilidade do solo: interações e aplicações**. Brasília, 1988. 81p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina. EMBRAPA: CPAC, 1998. p. 89-166.

ROOS, S. M.; LUIZÃO, F. J.; LUIZÃO, R. C. C. Soil conditions and soil biology in different habitats across forest-savanna boundary in northern Brazil. In: FURLEY, P. A.; PROCTOR; RATTER, A. **Dinamics of Forest-Savanna Boundaries**. London: Champman e Hall, 1992. p. 145-170.

ROSSI, M.; MATTOS, I. F. A.; COELHO, R. M.; MENK, J. R. F.; ROCHA, F. T.; PFEIFER, R. M.; DEMARIA, I. C. Relação solo/vegetação em área natural do parque estadual de Porto Pereira, São Paulo. **Revista Inst. Flor.**, São Paulo, v. 17, n.1, p. 45-61, jun. 2005

RUGGEIRO, P. G. C.; BATALHA, M. A.; PIVELLO, V. E; MEIRELLES, S. T. Vegetation relationships in Cerrado (Brazilian savana) and semideciduous forest, southeastern Brazil. **Plant ecology**, n. 160, p. 1-16, 2002.

RUGGIERO, P. G. C.; PIVELLO, V. G.; SPAROVEK, G.; TERAMOTO, E.; PIRES NETO, A. G. Relação entre solo, vegetação e topografia em área de cerrado (Parque Estadual de Vassununga, SP): como se expressa em mapeamentos? **Acta Bot. Bras.**, Porto Alegre , v. 20, n. 2, p. 383-394, 2006.

RYAN, P. J.; MCGARITY, J. W. The nature and spatial variability of soil properties adjacent to large forest Eucalyptus. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 44, n. 2, p. 286-292, mar./apr. 1983.

SANAIOTTI, T. M. **The woody flora and soils of seven Brazilian Amazonian dry savanna areas**. Grã-Bretanha, 1996. 145f. Tese (Doutorado em Ciência Biológica e Molecular) - University of Stirling.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 2. ed. Campinas: SBCS/SNLCS, 2005. 45p.

SCHAEFER, C. E.G. R. **Ambientes no Nordeste de Roraima - Solos, Palinologia e implicações Paleoclimáticas**. Viçosa, 1991. 108p. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo) - Universidade Federal de Viçosa.

SCHAEFER, C.E.G.R.; REZENDE, S.B.; CORREA, G.F.; LANI, J.L. Chemical characteristics and pedogenesis of sodium-affected soils from Roraima, north Amazonia. **Rev. Bras. Ciên. Solo**, v. 17, p. 471-78, 1993.

SCHAEFER, C. E. R. Landscape Ecology and Land Use Patterns in Northeast Roraima, Brazil. **Royal Holloway**, University of London, CEDAR Research Papers: v. 11, p. 1-24. 1994.

SCHAEFER, C. E. R. Ecogeography and human scenario in Northeast Roraima, Brazil. *Ciência e Cultura*, **Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science**. v. 49, n.4, p. 241-252, 1997.

SCHAEFER, C. E. R.; VALE JÚNIOR, J. F. Mudanças climáticas e evolução da paisagem em Roraima: uma resenha do cretáceo ao recente. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J.; CASTÉLLON, E. G. **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997. p. 231-265.

SCHUBART, H. O. R.; FRANKEN, W.; LUIZÃO, F. J. uma flora sobre solos pobres. **Ciência hoje**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 10, p. 26-32, jan./fev. 1984.

SETTE SILVA, E. L. **Inventário preliminar das espécies arbóreas das florestas dos arredores de Boa vista (Roraima) – uma abordagem fitossociológica**. Manaus, 1993. 194p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Amazonas.

SETTE SILVA, E. L. A vegetação de Roraima. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J.; CASTÉLLON, E. G. **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima**. Manaus: INPA, 1997. p. 401-415.

SOMAMI, L. L. Dicionário Technology e Engineering. 1989. Disponível em: <http://www.facebook.com/group.php?gid=72763665832>. Acesso em: 20 jun. 2007.

SOUZA, P.E. **Terminologia florestal glossário de termos e expressões florestais**. s.d. Rio de Janeiro, 1973. 304 p.

SPERA, S. T. **Inter-relações entre propriedades físico-hídricas do solo e a ocorrência de vegetação de mata e campo adjacentes no Alto Rio Grande**. Lavras, 1995. 78f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Lavras.

SPERA, S. T.; FERREIRA, M. M.; CURI, N. Inter-relações entre propriedades físico-hídricas do solo e a ocorrência de vegetação de mata e campo adjacentes no Alto Rio Grande (MG). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 2, p. 178-182, abr./jun. 1996.

TAKEUCHI, M. A Estrutura da vegetação da Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, n. 7, p. 21, jul. 1960.

TORRES, R. B.; MARTINS, F. R.; KINOSHITA, L. S. Climat, soil and tree flora relationships in the state of São Paulo, southeastern. **Revista brasileira de botânica**, v. 20, n. 21, p. 41-49, 1997.

VALE JÚNIOR, J. F. **Pedogênese e Alterações dos Solos sob Manejo Itinerante, em áreas de Rochas Vulcânicas Ácidas e Básicas, no Nordeste de Roraima**. Viçosa, 2000. 185f. Tese (Doutorado em solos e nutrição de plantas) – Universidade Federal de Viçosa.

VALE JÚNIOR, J. F.; LEITÃO S. M. I. Levantamento de reconhecimento de solos. In: OURO VERDE AGROSILVIPASTORIL LTDA. **Estudos de impactos ambientais e relatório de impactos ambientais: EIA/RIMA das áreas de plantios de *Acacia Mangium***. Roraima:Boa Vista, 2001.

VALE JÚNIOR, J. F.; LEITÃO S. M. I. Levantamento de reconhecimento de solos. In: BRANCOCEL Ltda. **Estudos de impactos ambientais e relatório de impactos ambientais: EIA/RIMA da área de implantação da fábrica de celulose**.Roraima: Boa Vista, 2003.

VEIGA, A. A. **Glossário em Dasonomia**. São Paulo:Instituto Florestal, 1977. 97p.

VETTORI, L. **Métodos de análise do solo**. Rio de Janeiro. Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1969. 24p.

WARMING, E. Lagoa santa. In: IWARMING, E.; FERRI, M. G. **Lagoa Santa: a vegetação de cerrados brasileiros**. São Paulo: Edusp; Rio de Janeiro: Itatiaia, 1973. p. 1-284.

APÊNDICE

APÊNDICE

APÊNDICE 1- NOMES COMUNS DAS ESPÉCIES VEGETAIS

Espécies	Nome comum
<i>Abarema floribunda</i> (Benth.) Barney e J.W	Fava branca
<i>Abarema laeta</i> (Poepp. E Endl.) Barneby	-
<i>Agonandra sylvatica</i> Ducke	Agonandra
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman	Envira iôdo
<i>Amphirrhox cf. longifolia</i> Spreng	-
<i>Bauhinia</i> sp.	Pata-de-vaca (?)
<i>Byttneria</i> sp.	Pata-de-vaca (?)
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Inharé
<i>Camptosperma gummiferum</i> March.	-
<i>Cassia cf. rubriflora</i> Ducke	-
<i>Centrobium paraense</i> Tul.	Pau rainha
<i>Chrysophyllum colombianum</i> (Aubrév. T. D. Penn)	Aleixo
<i>Chrysophyllum</i> sp.	-
<i>Cydista</i> sp.	-
<i>Coccoloba</i> sp.	Coaçu
<i>Coccoloba cf. parimensis</i> Benth.	-
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó preto
<i>Croton</i> sp.	-
<i>Curatella americana</i> L.	Caimbé
<i>Dimorphandra coccinea</i> Ducke	-
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim pedra
<i>Eugenia punicifolia</i> (H.B.K) Doc.	Pimenta-de-raposa, araçazinho
<i>Heisteria laciflora</i> Engl.	-
<i>Heisteria</i> sp.	-
<i>Hymenaea reticulata</i> Ducke	Jutaí
<i>Laetia cupulata</i>	-
<i>Licania</i> sp.	Carité
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	açoita-cavalo-amarelo
<i>Lueheopsis</i> sp.	-
<i>Maytenus</i> sp.	Maytenus, pau xixuá
<i>Myrcia huallagae</i> Mc Vaugh	Myrcia
<i>Naucleopsis</i> spp.	-
<i>Neea</i> sp.	João mole
<i>Ouratea odora</i> Engl.	Castanheira
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Abiu Cutite
<i>Pouteria petiolata</i> T. D. Penn	Abiurana
<i>Pouteria hispida</i> Eyma	Bapeba sapucaia
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Raddlk. Spp. Glabra T.D. Pen	Bapeba, Sapota preta, Bapeba-pêssego
<i>Protium aracouchini</i> (Aubl.) March	Breu
<i>Protium cf. rubrum</i> Cuatrec.	Breu
<i>Schlegelia spruceana</i> K.Schum.	-
<i>Sterculia</i> sp.	-
<i>Styrax guianensis</i> A. DC	Benjoeiro
<i>Sorocea cf. guillemianiana</i> Gaudich	-
<i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pitter.	-
<i>Tabebuia incana</i> A. H. Gentry	Ipê
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols	Ipê do serrado

APÊNDICE 2– DADOS PRELIMINARES, CONFORME OS TRABALHOS DE CAMPO.

Perfis	Classificação de campo	‘Coordenadas geográficas em UTM	
		Norte	Leste
IF 1 Pc	Latossolo Amarelo	0741579	0342762
IF 1 n	Latossolo Amarelo	0741423	0342839
IF 1 s	Latossolo Amarelo	0741641	0342673
IF1 l	Latossolo Amarelo	0741682	0342792
IF1 o	Latossolo Amarelo	0741578	0342765
IF 2 Pc	Plintossolo Pétrico Concrecionário Típico	0737816	0340393
IF 2 n	Plintossolo Pétrico Concrecionário	0737716	0340506
IF 2 s	Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Típico	0737815	0340397
IF 2 l	Plintossolo Pétrico Concrecionário Típico	0737873	0340498
IF 2 o	Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Típico	0737700	0340400
IF 3 Pc	Plintossolo Pétrico Concrecionário	0741497	0344001
IF 3 n	Plintossolo Pétrico	0741451	0344063
IF 3 s	Latossolo Amarelo	0741536	0343998
IF 3 l	Latossolo Amarelo	0741547	0344028
IF 3 o	Plintossolo Pétrico Concrecionário	0741432	0344010
IF4 Pc	Latossolo Amarelo típico	0733476	0342840
IF4 n	Latossolo Amarelo típico	0733462	0342913
IF4 s	Latossolo Amarelo	0733502	0342776
IF4 l	Latossolo Amarelo	0733511	0342874
IF 4 o	Latossolo Amarelo	0733404	0342816

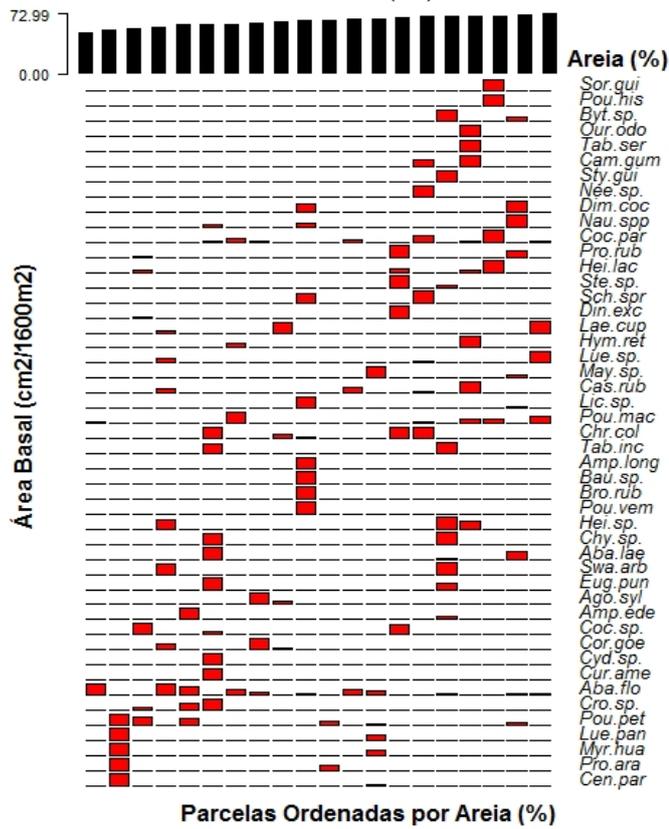
APÊNDICE 3 - VALORES ABSOLUTOS DOS PARÂMETROS QUÍMICOS E FÍSICOS NA IF1 E IF2.

PERFIS	pH	MOS	Al ³⁺	H + Al	K	Ca	Mg	P	SB	CTCt	CTCe	V%	%m	argila	limo	areia	U1%	U2%	Dap	R.P.
IF1 n 0-10	4,6	16,76	0,78	5,36	0,08	0,61	0,39	2,62	1,08	6,44	1,86	16,77	41,94	18,67	8,32	73,01	4,01	14,55	1,37	12
IF1 n 10-20	4,5	8,75	1,03	5,03	0,03	0,16	0,16	1,02	0,35	5,38	1,38	6,51	74,64	27,69	10,67	61,64	6,76	14,29	1,25	23
IF1 n 20-40	4,8	5,56	0,93	3,05	0,02	0,16	0,36	0,01	0,54	3,59	1,47	15,04	63,27	31,9	6,89	61,21	8,26	14,04	1,19	30
IF1 s 0-10	5,5	18,51	0,18	3,22	0,07	1,29	0,46	4,26	1,82	5,04	2	36,11	9	19,86	7,29	72,85	3,48	13,91	1,39	18
IF1 s 10-20	5,2	9,4	0,43	3,05	0,04	0,76	0,27	1,2	1,07	4,12	1,5	25,97	28,67	25,1	6,09	68,81	6,02	12,78	1,3	23
IF1 s 20-40	5,3	5,93	0,58	2,31	0,03	0,73	0,24	1,1	1	3,31	1,58	30,21	36,71	26,2	6,1	67,7	6,22	11,65	1,25	25
IF1 l 0-10	6,1	26,65	0,03	3,38	0,12	3,92	0,74	22,7	4,78	8,16	4,81	58,58	0,62	18,44	10,62	70,94	6,03	13,71	1,24	7
IF1 l 10-20	5,7	12,51	0,13	3,55	0,05	2,32	0,42	17,3	2,79	6,34	2,92	44,01	4,45	19,98	11,89	68,13	4,6	13,85	1,32	15
IF1 l 20-40	5,8	7,83	0,18	3,14	0,07	2,05	0,75	16,06	2,87	6,01	3,05	47,75	5,90	27,88	11	61,12	8,16	14	1,4	20
IF1 o 0-10	5,9	33,03	0,1	4,21	0,23	3,11	1,22	4,26	4,56	8,77	4,66	52,00	2,15	19,97	10,62	69,41	7,12	13,97	1,03	11
IF1 o 10-20	5,3	20,3	0,23	3,55	0,06	1,17	0,54	0,22	1,77	5,32	2	33,27	11,5	29,06	11,22	59,72	3,58	13,77	1,21	14
IF1 o 20-40	5,4	3,37	0,48	2,64	0,04	0,79	0,48	0,24	1,31	3,95	1,79	33,16	26,82	37,55	12,18	50,27	8,03	13,57	1,39	25
IF1 Pc 0-10	6,1	25,35	0,03	2,64	0,13	3,46	0,9	9,78	4,49	7,13	4,52	62,97	0,66	16,14	10,84	73,02	3,67	12,26	1,19	9
IF1 Pc 10-20	5,7	9,18	0,13	4,04	0,05	1,62	0,64	5,54	2,31	6,35	2,44	36,38	5,33	23,59	9,54	66,87	6,01	13	1,31	18
IF1 Pc 20-40	5,7	6,41	0,23	2,15	0,03	1,39	0,4	3,36	1,82	3,97	2,05	45,84	11,22	29,95	5,79	64,26	7,57	13,74	1,41	20
IF2 n 0-10	6	38,37	0,03	3,38	0,11	2,88	4,15	0,98	5,24	8,62	5,27	60,79	0,57	18,28	12,02	69,7	5,34	21,34	1,32	18
IF2 n 10-20	5,8	14,18	0,03	2,06	0,07	0,46	1,54	0,56	2,17	4,23	2,2	51,30	1,36	31,17	11,33	57,5	7,22	19,16	1,41	35
IF2 n 20-40	5,9	5,33	0	2,15	0,04	0,01	1,2	0,74	1,98	4,13	1,98	47,94	0,00	44,2	17,06	38,74	8,75	16,99	1,51	40
IF2 s 0-10	5,3	27,73	0,05	4,13	0,11	3,42	2,53	0,67	3,31	7,44	3,36	44,49	1,49	17,21	8,86	73,94	3,14	13,06	1,40	5
IF2 s 10-20	5,7	14,58	0,08	2,81	0,09	2,06	1,7	0,46	2,25	5,06	2,33	44,47	3,43	25,27	7,33	67,4	4,99	13,31	1,41	15
IF2 s 20-40	5,7	8,71	0,05	2,31	0,05	0,01	1,07	0,51	1,63	3,94	1,68	41,37	2,98	32,37	12,33	55,3	7,37	13,57	1,41	21
IF2 l 0-10	5,6	42,95	0,03	5,03	0,23	10,14	5,66	1,37	7,26	12,29	7,29	59,07	0,41	20,9	11,35	67,75	8,65	10,85	1,52	30
IF2 l 10-20	5,6	23,99	0,08	3,71	0,13	4,98	2,31	0,57	3,01	6,72	3,09	44,79	2,59	26,17	10,42	63,41	6,47	13,14	1,45	40
IF2 l 20-40	5,6	10,62	0,49	2,48	0,11	0,16	1,2	0,78	2,09	4,57	2,58	45,73	18,99	44,46	7,63	47,91	5,49	15,44	1,33	40
IF2 o 0-10	5,7	34,81	0,03	3,47	0,12	4,52	3,75	0,5	4,37	7,84	4,4	55,74	0,68	17,61	7,4	74,99	8,35	15,05	1,41	5
IF2 o 10-20	5,7	22,84	0,05	2,72	0,04	1,28	1,48	0,67	2,19	4,91	2,24	44,60	2,23	22,77	6,65	70,98	7,57	14,85	1,42	15
IF2 o 20-40	5,7	4,89	0,05	1,65	0,03	0,01	0,65	0,51	1,19	2,84	1,24	41,90	4,03	24,74	6,89	68,38	9,53	14,65	1,42	21
IF2 Pc 0-10	5,9	44,81	0,03	4,46	0,19	2,34	4,33	1,38	5,9	10,36	5,93	56,95	0,51	21,76	9,21	69,03	12,33	15,36	1,46	24
IF2 Pc 10-20	5,4	14,35	0,13	1,9	0,06	0,72	1,17	0,6	1,83	3,73	1,96	49,06	6,63	36,81	8,88	54,31	8,2	15,05	1,46	40
IF2 Pc 20-40	5,5	10,18	0,08	2,15	0,07	0,01	0,8	0,77	1,64	3,79	1,72	43,27	4,65	40,09	10,85	40,06	11,26	14,26	1,47	45

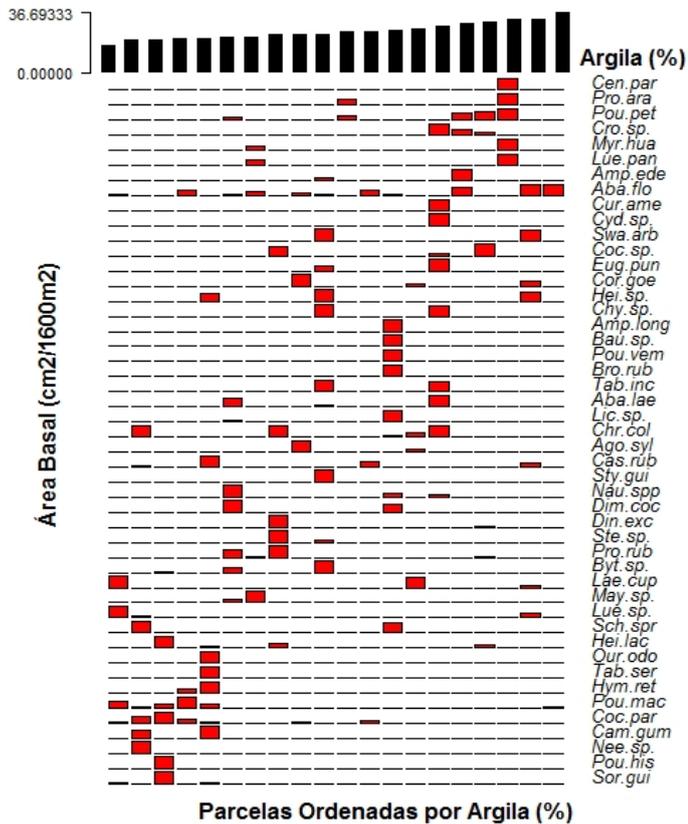
APÊNDICE 4 - VALORES ABSOLUTOS DOS PARÂMETROS QUÍMICOS E FÍSICOS NA IF3 E IF4.

PERFIS	pH	MOS	Al ³⁺	H + Al	P	K	Ca	Mg	SB	CTCt	CTCe	V%	%m	argila	silte	areia	U1%	U 2%	Da	R.P.	
IF3 n	0-10	5,9	29,47	0,03	4,21	1,62	0,14	2,93	1,2	4,27	8,48	4,3	50,35	0,70	23,16	11,73	65,11	4,7	15,05	1,44	12
IF3 n	0-20	5,4	7,25	0,25	4,04	0,9	0,06	1,68	0,52	2,26	6,3	2,51	35,87	9,96	36,96	14,63	48,41	9,02	14,85	1,42	15
IF3 n	20-40	5,7	5,85	0,23	2,15	0,01	0,03	1,59	0,38	2	4,15	2,23	48,19	10,31	39,42	5,63	54,95	9,51	14,65	1,41	21
IF3 s	0-10	6,2	40,9	0,15	5,69	2,62	0,12	4,32	0,76	5,2	10,89	5,35	47,75	2,80	17,46	11,89	70,65	4,96	15,36	1,19	9
IF3 s	10-	5,9	16,12	0,18	3,63	0,6	0,04	2,73	0,44	3,21	6,84	3,39	46,93	5,31	25,93	14,12	59,95	8,61	15,05	1,25	14
IF3 s	20-40	6,2	6,01	0,17	2,89	0,01	0,03	1,92	0,65	2,6	5,49	2,77	47,36	6,14	27,53	18,69	53,78	10,67	14,72	1,33	21
IF3 l	0-10	5,8	29,02	0,13	4,79	2,58	0,13	3,04	1,04	4,21	9	4,34	46,78	3,00	17,42	11,97	70,71	6,56	15,84	1,38	10
IF3 l	10-20	5,4	14,67	0,13	4,04	0,74	0,03	1,08	0,49	1,6	5,64	1,73	28,37	7,51	29,44	7,55	63,01	8,08	15,05	1,37	17
IF3 l	20-40	5,5	9,41	0,08	2,89	0,16	0,03	0,89	0,73	1,65	4,54	1,73	36,34	4,62	29,93	4,9	65,18	7,7	14,26	1,36	20
IF3 o	0-10	5,8	26,17	0,15	4,21	2,1	0,12	2,66	0,74	3,52	7,73	3,67	45,54	4,09	16,91	8,33	74,77	4,91	14,83	1,3	8
IF3 o	10-20	5,7	16,63	0,13	4,21	0,38	0,05	1,73	0,84	2,62	6,83	2,75	38,36	4,73	30,92	7,92	61,16	8,99	14,83	1,35	20
IF3 o	20-40	5,8	4,09	0,13	2,89	0,01	0,03	1,28	0,57	1,88	4,77	2,01	39,41	6,47	33,93	10,03	56,04	9,53	14,84	1,4	34
IF3 Pc	0-10	6,1	36,85	0,1	4,29	3,42	0,15	5,67	1,2	7,02	11,31	7,12	62,07	1,40	24,71	10,45	64,84	5,71	17,29	1,07	9
IF3 Pc	10-20	6,2	10,7	0,03	2,56	0,01	0,03	1,37	0,54	1,94	4,5	1,97	43,11	1,52	39,35	13,86	46,79	11,37	17,25	1,21	12
IF3 Pc	20-40	6,3	8,15	0,08	1,73	0,32	0,02	1,41	0,59	2,02	3,75	2,1	53,87	3,81	46,02	14,04	39,94	10,37	17,22	1,38	19
IF4 n	0-10	6	33,55	0,08	3,85	0,21	11,62	4,13	1,01	5,35	9,2	5,43	58,15	1,47	13,62	11,09	75,29	9,92	17,23	1,36	2
IF4 n	10-20	5,9	21,91	0,03	2,72	0,1	6,62	2,54	0,71	3,35	6,07	3,38	55,19	0,89	14,48	9,91	75,61	7,92	16,5	1,42	13
IF4 n	20-40	6	8,02	0,03	1,9	0,06	2,64	1,23	0,49	1,78	3,68	1,81	48,37	1,66	23,13	8,8	68,07	9,72	14,4	1,55	17
IF4 s	0-10	5,3	25,23	0,05	3,22	0,07	9,18	2,13	0,62	2,82	6,04	2,87	46,69	1,74	11,96	5,6	82,44	7,49	16,28	1,45	2
IF4 s	10-20	5,3	14,74	0,18	3,14	0,04	4,46	1,38	0,68	2,1	5,24	2,28	40,08	7,89	19,34	9,55	71,11	9,3	15,83	1,46	15
IF4 s	20-40	5,3	6,92	0,13	2,39	0,03	0,54	0,9	0,43	1,36	3,75	1,49	36,27	8,72	29,41	10,58	60,01	12	15,43	1,47	20
IF4 l	0-10	5,7	30,23	0,03	3,55	0,14	12,46	3,12	0,81	4,07	7,62	4,1	53,41	0,73	18,57	7,53	73,9	2,66	14,43	1,42	0
IF4 l	10-20	5,5	17,61	0,08	2,56	0,05	7,86	1,81	0,48	2,34	4,9	2,42	47,76	3,31	19,13	11,58	69,29	3,13	14,23	1,56	8
IF4 l	20-40	5,9	14,53	0,03	2,31	0,08	5,5	1,78	0,69	2,55	4,86	2,58	52,47	1,16	22,33	11,54	66,13	8,04	14,09	1,6	10
IF4 o	0-10	5,3	35,92	0,08	4,13	0,12	8,64	2,91	0,77	3,8	7,93	3,88	47,92	2,06	18,93	7,67	73,4	12,83	16,48	1,33	5
IF4 o	10-20	5,1	15,2	0,18	2,81	0,05	2,68	1,31	1,05	2,41	5,22	2,59	46,17	6,95	20,56	10,15	69,29	9,37	16,01	1,38	13
IF4 o	20-40	5,2	7,2	0,18	2,23	0,01	0,86	0,6	0,53	1,14	3,37	1,32	33,83	13,64	24,78	8,17	67,05	9,37	15,64	1,42	15
IF4 Pc	0-10	5,3	26,44	0,1	3,88	0,09	15,32	2,08	0,83	3	6,88	3,1	43,60	3,23	16,84	25,88	57,28	10,83	13,59	1,37	8
IF4 Pc	10-20	5,2	13,75	0,15	3,55	0,05	7,78	1,28	0,45	1,78	5,33	1,93	33,40	7,77	20,41	7,56	72,03	9,8	13,47	1,42	15
IF4 Pc	20-40	5,6	9,35	0,08	2,31	0,04	2,76	0,94	0,61	1,59	3,9	1,67	40,77	4,79	25,38	22,36	52,26	6,96	13,35	1,51	18

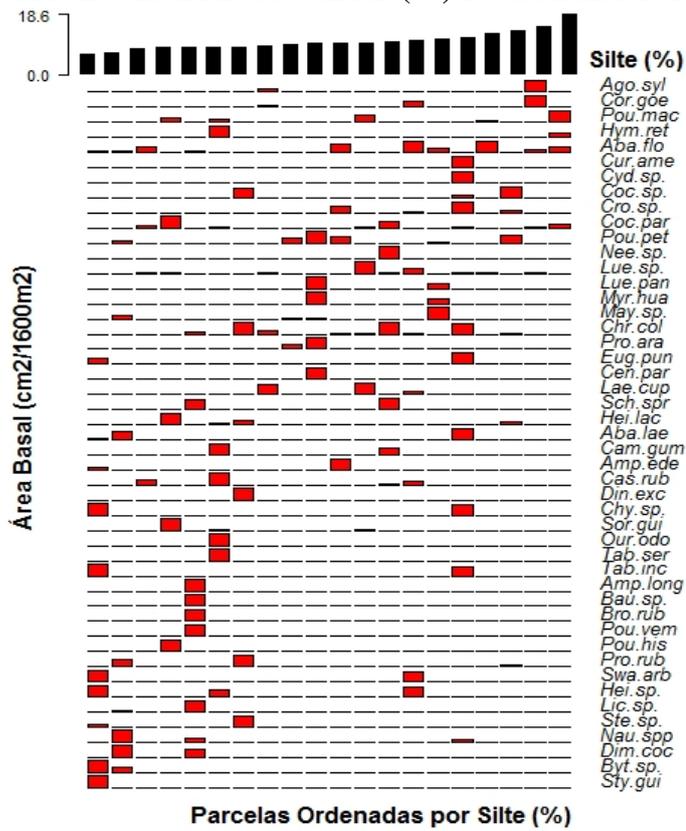
APÊNDICE 5- ANÁLISE GENÉRICA. AREIA (%) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



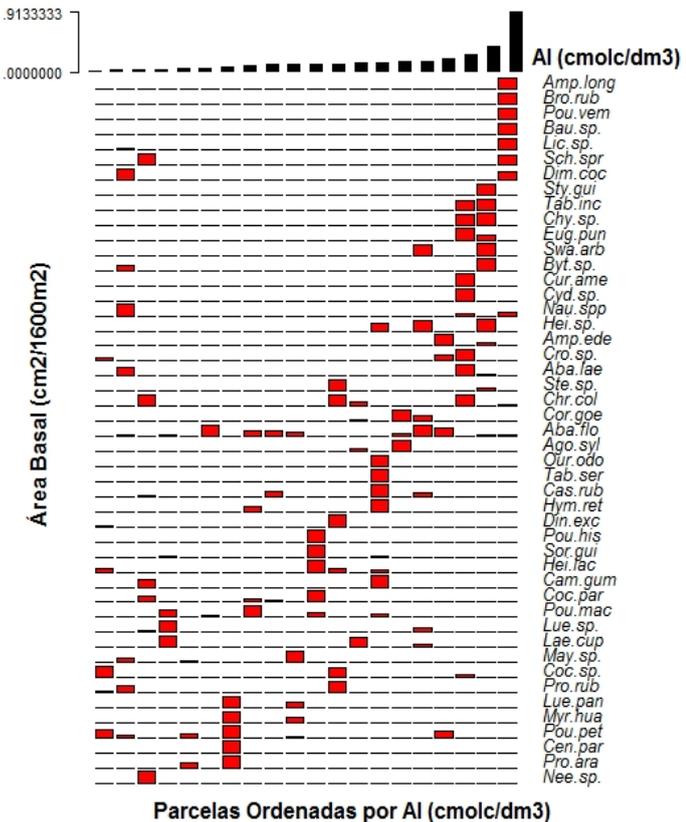
APÊNDICE 6 - ANÁLISE GENÉRICA. ARGILA (%) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



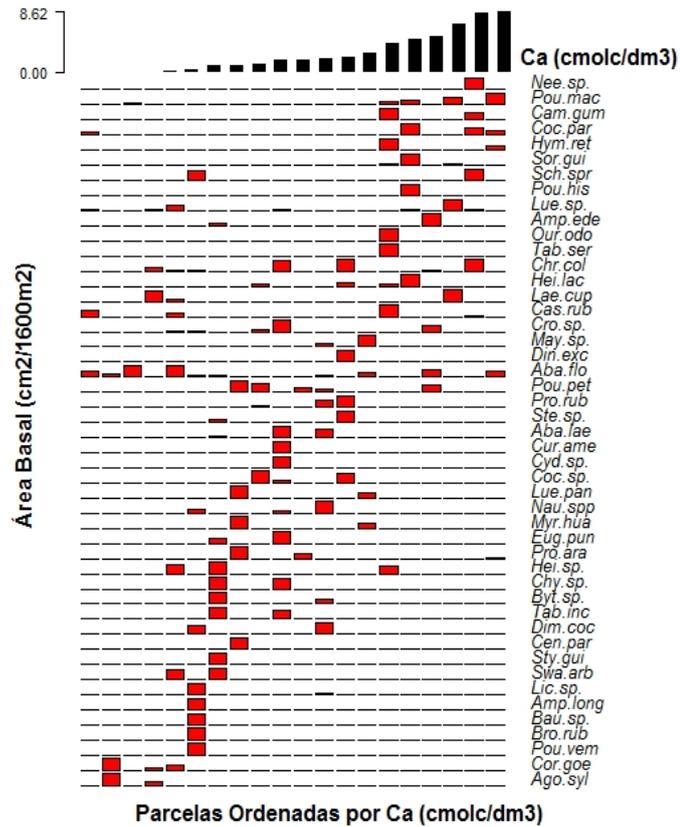
APÊNDICE 7 - ANÁLISE GENÉRICA. SILTE (%) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



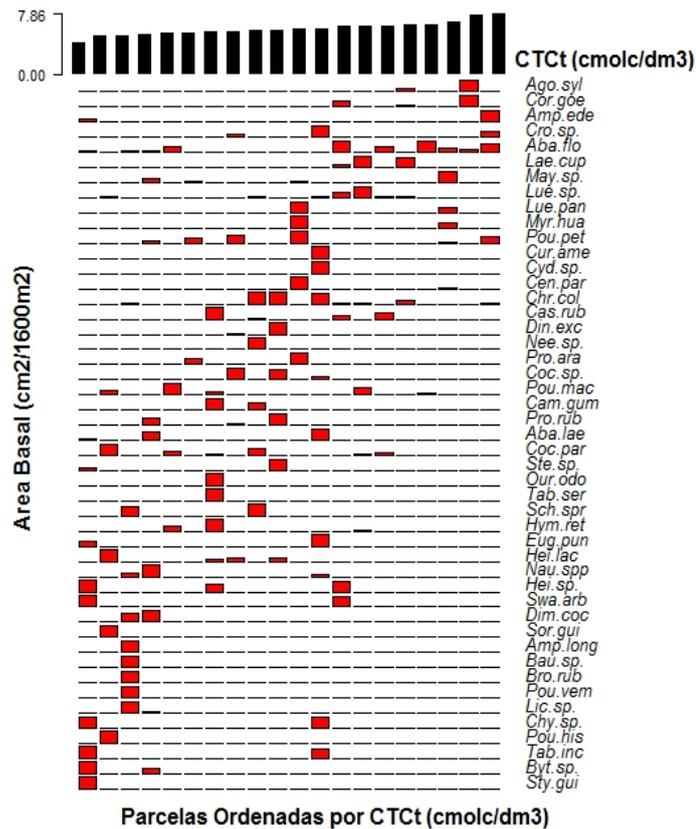
APÊNDICE 8 - ANÁLISE GENÉRICA. Al (cmolc/dm³) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²)



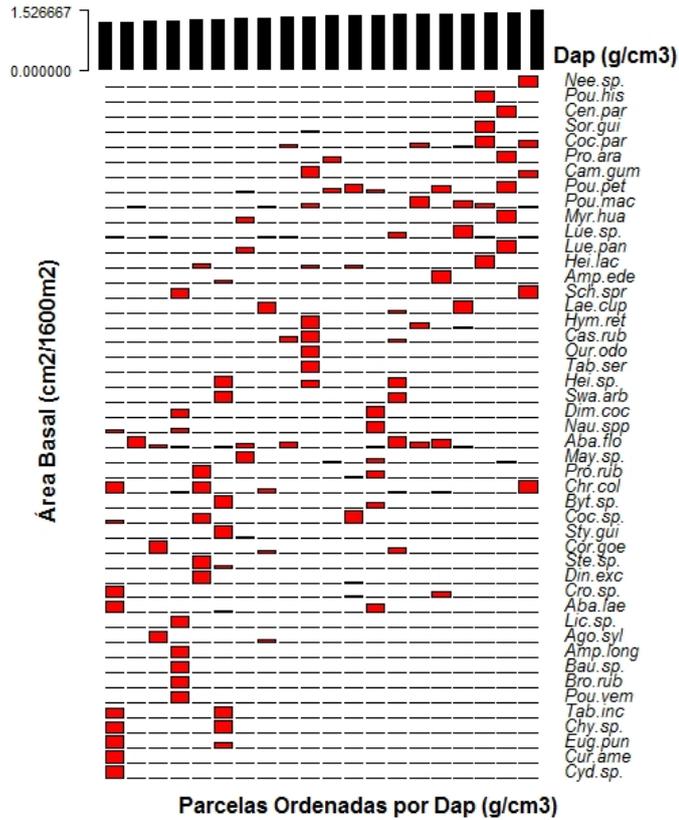
APÊNDICE 9- ANÁLISE GENÉRICA. Ca (cmolc/dm³) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



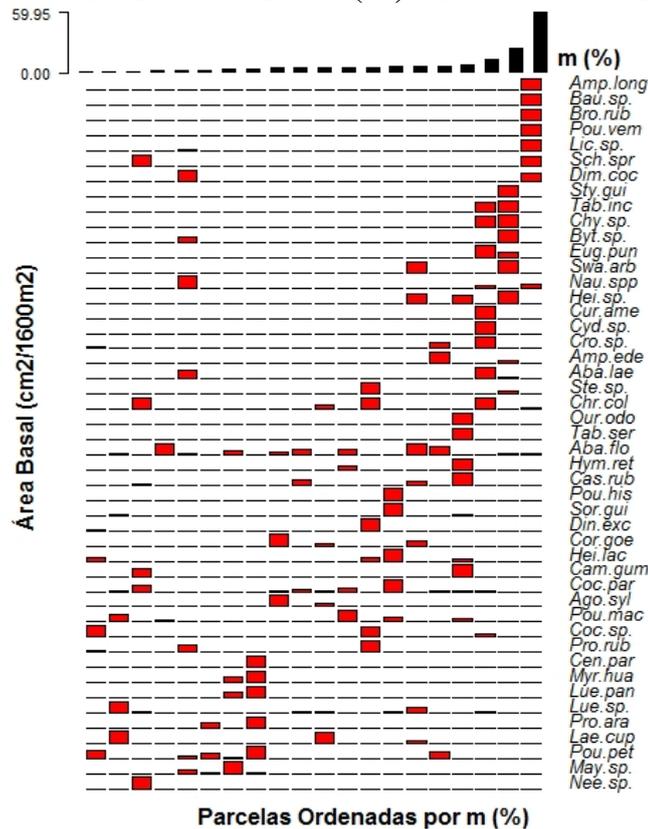
APÊNDICE 10 - ANÁLISE GENÉRICA. CTCt (cmolc/dm³) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



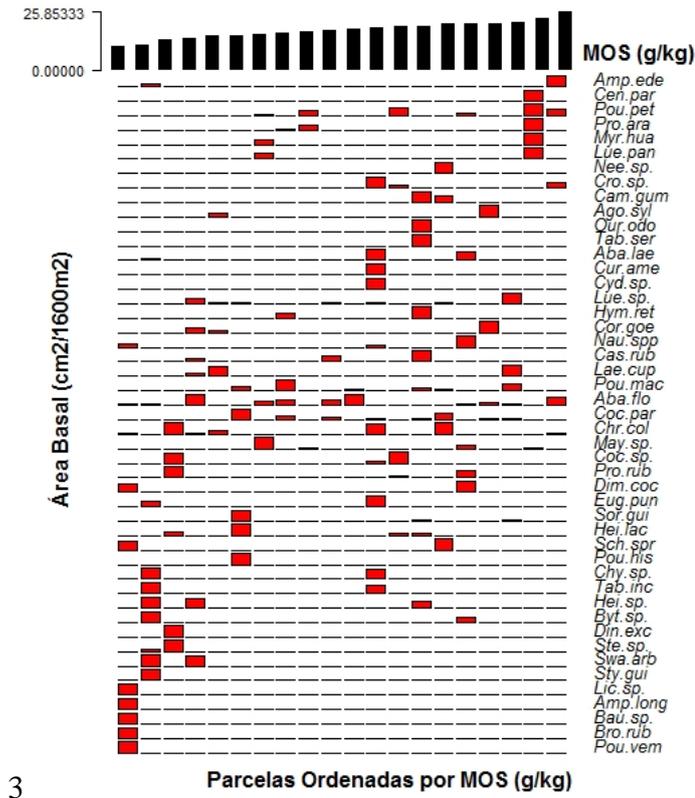
APÊNDICE 11 - ANÁLISE GENÉRICA. Dap (g/cm³) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²)



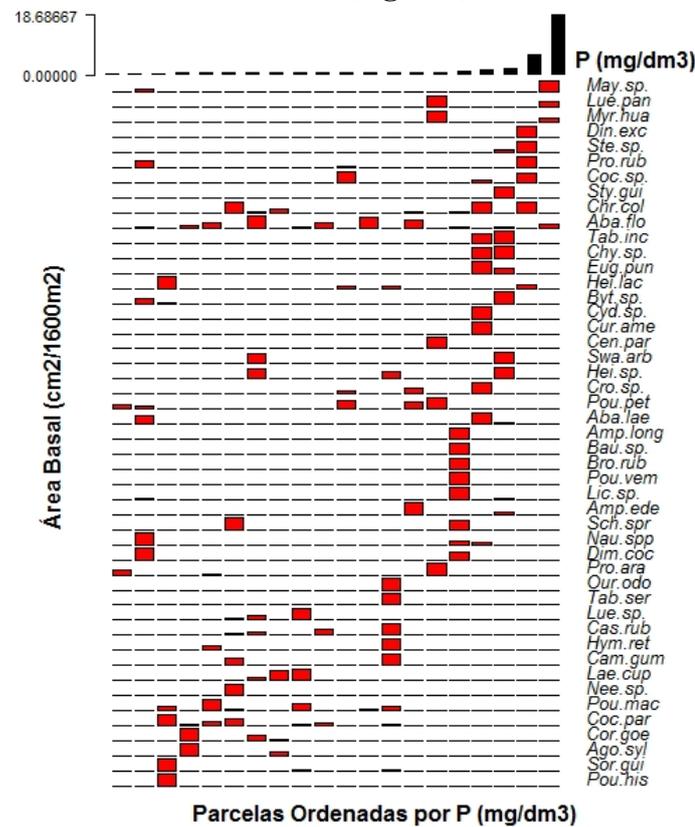
APÊNDICE 12 - ANÁLISE GENÉRICA. m (%) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



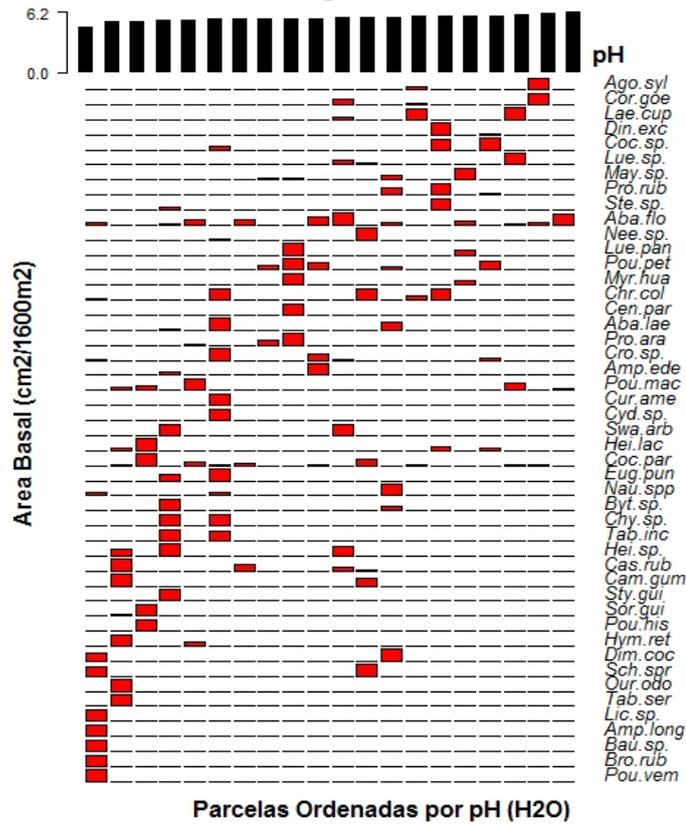
APÊNDICE 13- ANÁLISE GENÉRICA. MOS (g/Kg) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



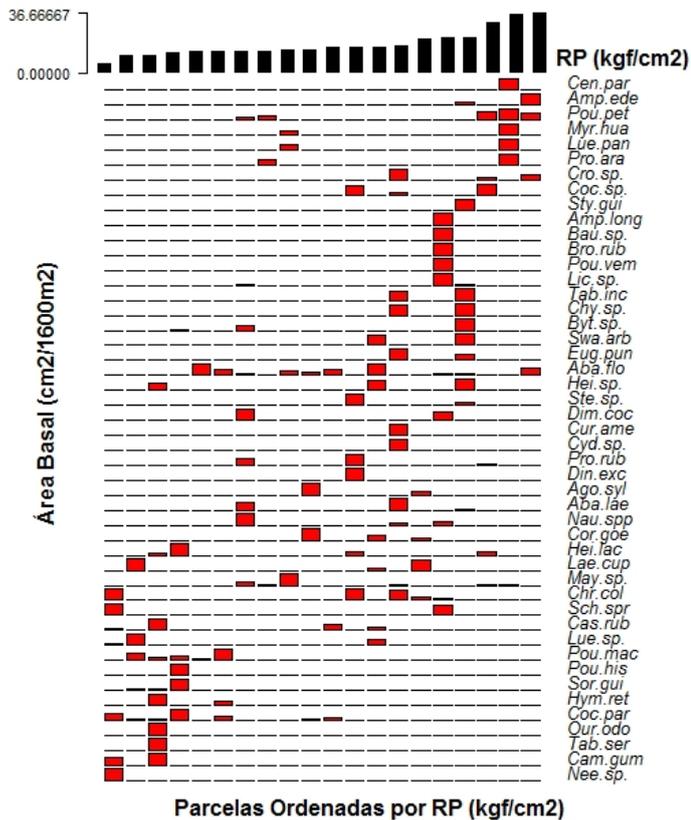
APÊNDICE 14- ANÁLISE GENÉRICA. P (mg/dm³) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



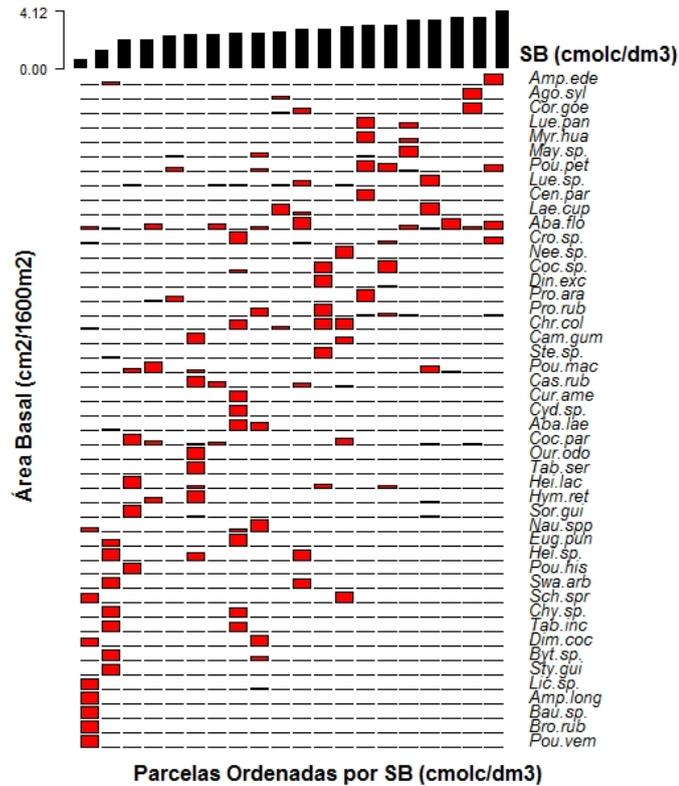
APÊNDICE 15 - ANÁLISE GENÉRICA. pH POR ÁREA BASAL(cm²/1600m²)



APÊNDICE 16- ANÁLISE GENÉRICA. RP (Kgf/cm²) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²)



APÊNDICE 17 - ANÁLISE GENÉRICA. SB (cmolc/dm³) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).



APÊNDICE 18 - ANÁLISE GENÉRICA. V (%) POR ÁREA BASAL (cm²/1600m²).

