



UFRRJ

INSTITUTO DE FLORESTAS

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

DISSERTAÇÃO

**Influência da Pedoforma sobre a Composição Florística e a
Estrutura da Floresta Estacional Fluminense, Pinheiral – RJ**

ALEXANDRE DOS SANTOS MEDEIROS

2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS**

**INFLUÊNCIA DA PEDOFORMA SOBRE A COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E A
ESTRUTURA DA FLORESTA ESTACIONAL FLUMINENSE, PINHEIRAL – RJ**

ALEXANDRE DOS SANTOS MEDEIROS

Sob a Orientação do Professor
Marcos Gervasio Pereira

e Co-orientação da Professora
Denise Monte Braz

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração em Conservação da Natureza

Seropédica, RJ

Abril de 2015

551.4098153

M488i

T

Medeiros, Alexandre dos Santos, 1985-
Influência da pedofoma sobre a composição florística e a
estrutura da floresta estacional fluminense, Pinheiral - RJ
Alexandre dos Santos Medeiros. - 2015.
145 f.: il.

Orientador: Marcos Gervasio Pereira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais,
2015.

Bibliografia: f. 121-130.

1. Geomorfologia - Pinheiral (RJ) - Teses. 2. Microclimatologia
florestal - Pinheiral (RJ) - Teses. 3. Comunidades vegetais - Pinheiral
(RJ) - Teses. 4. Mata Atlântica - Condições ambientais - Teses. I.
Pereira, Marcos Gervasio, 1965- II. Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais.
III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE
FLORESTAS CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

ALEXANDRE DOS SANTOS MEDEIROS

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM ___/___/___

Marcos Gervasio Pereira. Doutor em Agronomia (Ciências do Solo). UFRRJ

André Felipe Nunes- Freitas. Doutorado em Ciências. UERJ

Carlos Eduardo Gabriel Menezes. Doutor em Agronomia (Ciências do Solo). UFRRJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por minha família. A meu Pai, Luiz Carlos Vargas Medeiros, que apesar de nunca dizer sei que se orgulha de mim e do meu irmão (rsrs), a meu irmão, Rangel dos Santos Medeiros, pela inspiração nos estudos e minha mãe Marlene dos Santos Medeiros pelo apoio incondicional em todas as minhas empreitadas. A UFRRJ e o Instituto de Florestas pela formação como Engenheiro Florestal. A coordenação, professores e a secretaria do PPGCAF pela atenção e compreensão.

Ao retornar a Universidade depois de três anos de mercado, não imaginei que seria tão bem recebido. Agradeço muito a oportunidade concedida pelo Professor Marcos Gervasio, que me atendeu prontamente e confiou no meu trabalho. A todos do LGCS, sempre muito dispostos a ajudar ou apenas a uma boa conversa. Gil, Elias, Anderson, Sidinei (Paraná), Deyvid, Paula, Vitória e todos que me ajudaram direta ou indiretamente apenas com a amizade. Estou feliz em agradecer mais uma vez a Professora Denise Braz (é muito bom trabalhar com você) que dure muito anos a nossa parceria. As novas amigas Karla e Mayara pelas orientações neste fantástico mundo da Pós-Graduação, e aos velhos irmãos, Guilherme e Daniel que me abrigaram e quase me mataram de tanto rir, obrigado pela amizade sincera. Ao professor Hugo Barbosa Amorim e ao Engenheiro Florestal Wilson Higa Nunes, pelas confiança e apoio durante toda minha caminhada como Engenheiro Florestal.

O maior e mais importante agradecimento é para minha Guria, Vanessa Aparecida Fréo. Nunca imaginei tamanha dedicação, empenho, e disposição em ajudar, sei que sou muito difícil. Mais que um muito obrigado por sua ajuda no trabalho, quero deixar registrado minha gratidão por acreditar em mim. Sou o mais afortunado dos homens, tenho você ao meu lado. Obrigado por tudo e pelo que ainda virá.

RESUMO

MEDEIROS, Alexandre dos Santos. **Influência da pedoforma sobre a composição Florística e a Estrutura da Floresta Estacional Fluminense, Pinheiral, RJ.** 2015. 177p Dissertação (Mestrado em Ciência). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

As diferentes condições ambientais promovidas por variações geomorfológicas, tornam a recuperação de ecossistemas florestais da Floresta Atlântica um grande desafio. Na região Sul do Estado do Rio de Janeiro, onde ocorrem as Florestas Estacionais Semidecíduais, a degradação promovida durante o ciclo do café e o atual crescimento urbano desordenado, restringiram as Florestas Estacionais a pequenos fragmentos, responsáveis pela cobertura do solo, captação de água, abrigo para fauna nativa e representação da diversidade florística regional. Tais fragmentos ocorrem sobre variações geomorfológicas denominadas pedoformas côncavas e convexas, capazes de determinar o comportamento das águas superficiais e influenciar a dinâmica ecológica das comunidades vegetais ocorrentes. Estudos realizados até o momento não permitem determinar padrões ambientais específicos entre pedoformas, pois relacionam apenas as variações edáficas ao gradiente catenário e sua influência sobre a distribuição das espécies. Desta forma, faz-se necessária a formulação de um delineamento replicável, capaz de identificar padrões edáficos e microclimáticos específicos para as pedoformas côncavas e convexas, além de determinar sua influência sobre a distribuição das espécies. Para tal, foram selecionadas três pedoformas côncavas e três convexas para realização do estudo, sendo instaladas 54 parcelas de 100m² em cada pedoforma. Em cada parcela foram coletados, para o estudo fitossociológico, o diâmetro e altura das espécies arbóreas com DAP 5cm. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos, índices de diversidade, similaridade florística, a suficiência amostral e comparadas as médias estruturais pelo teste de Levene a 5%. Em cada parcela foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, totalizando 108 amostras compostas por cinco amostras simples, utilizadas para as análises granulométricas e da fertilidade química do solo. O padrão de distribuição das espécies foi correlacionado com as variáveis edáficas e microclimáticas de cada pedoforma simultaneamente, com auxílio de análises multivariadas reducionistas (Análise Fatorial Multivariada, PCA), ordenativas (Análise de Correlação Canônica e Correspondência Canônica) e aglomerativas (Cluster Hierárquico). Os resultados indicam diferenças sutis entre as condições edáficas e um microclima específico entre pedoformas, capaz de influenciar a distribuição de grupos específicos de espécies, porém, sem caracterizar a formação de comunidades vegetais distintas. Considerando a condição ambiental específica de cada pedoforma, as principais variáveis que as coordenam e as espécies relacionadas a tais condições, foi possível oferecer subsídios técnicos para recuperação de áreas degradadas e perturbadas, bem como o enriquecimento de fragmentos de ecossistemas florestais da Floresta Atlântica.

Palavra chave: Geomorfologia. Microclima. Fertilidade. Fitossociologia.

ABSTRACT

MEDEIROS, Alexandre dos Santos. **Influence of landform on the Floristic composition and structure of the seasonal forest Fluminense, Pinheiral, RJ. 2015.** 177p Dissertation (Master of Science). Forest Institute, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

The different environmental conditions promoted by geomorphological changes, make the recovery of forest ecosystems of the Atlantic Forest challenging. In the southern state of Rio de Janeiro, where there are the semideciduous seasonal forests, degradation promoted during the coffee cycle and the current urban sprawl, restricted the seasonal forests to small fragments, responsible for ground cover, water harvesting, shelter for native fauna and representation of regional floristic diversity. Such fragments occur on geomorphological landforms variations called concave and convex, able to determine the behavior of surface water and influence the ecological dynamics of plant communities occurring. Studies to date do not allow to determine specific environmental standards between landforms, as only relate the soil variations catenary gradient and its influence on the distribution of species. Thus, it is necessary to formulate a replicable design, able to identify edaphic and microclimatic standards specific to the concave and convex landforms, and determine its influence on the distribution of species. To this end, we selected three concave landforms and three convex to perform the study, and installed 54 plots of 100m² each landform. In each plot were collected for the phytosociological study, the diameter and height of tree species with DAP 5cm. The phytosociological parameters were calculated diversity indices, floristic similarity the sample sufficiency and compared the structural means by 5% Levene test. In each plot, soil samples were collected at depths of 0-5, 5-10 and 10-20 cm, totaling 108 samples composed of five single samples, used for grain size analysis and chemical soil fertility. The pattern of distribution of species was correlated with soil and microclimate variables of each landform simultaneously with the aid of multivariate analysis reductional (Multivariate Factor Analysis, PCA), ordenativas (Canonical Correlation Analysis and Canonical Correspondence) and agglomerative (Hierarchical Cluster). The results indicate subtle differences between soil conditions and a specific microclimate between landforms, capable of influencing the distribution of specific groups of species, however, without characterizing the formation of different plant communities. Considering the specific environmental conditions of each landform, the main variables that coordinate and species related to these conditions, it was possible to offer technical support for recuperação of degraded and disturbed areas, as well as the enrichment of Forest ecosystems fragments of Atlantic Forest.

Keyword: Geomorphology. Microclimate. Fertility. Phytosociology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1 Floresta Atlântica	2
2.2 Geologia	3
2.3 Geomorfologia	4
2.4 Pedoformas	5
2.5 Características dos Solos Regionais	6
2.6 Antropismo e Mudanças na Paisagem do Médio Vale do Paraíba do Sul	7
2.7 Uso do Sensoriamento Remoto no Enquadramento do Estágio Sucessional	8
CAPÍTULO I	10
1 INTRODUÇÃO	13
2 MATERIAL E MÉTODOS	13
2.1 Área de Estudo	13
2.2 Coleta dos dados da vegetação	14
2.3 Critérios Para Alocação das Unidades Amostrais	15
2.4 Análise dos Dados da Vegetação	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
3.7 Aspectos Florísticos	21
3.7.1 Espécies generalistas	28
3.7.2 Espécies exclusivas de pedoformas côncavas	29
3.7.3 Espécies exclusivas de pedoformas convexas	32
3.8 Espécies Ameaçadas de Extinção	35
3.9 Uso das Espécies	36
3.1 Fitossociologia	37
3.2 Índice de Shannon	56
3.3 Suficiência Amostral	57

3.4 Similaridade Florística	58
3.5 Estrutura da Comunidade	58
3.6 Comparação da estrutura horixontal e vertica entre pedoformas	60
5 CONCLUSÕES	65
CAPÍTULO II	67
1 INTRODUÇÃO	70
2 MATERIAL E MÉTODOS	70
2.1 Coleta das amostras de terra	70
2.2 Avaliação das condições microclimáticas das pedoformas	71
2.3Classificação do Estágio Sucessional	73
2.4 Tratamento da Imagem	73
2.5 Avaliação da Separabilidade	74
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
3.1 Condições Microclimáticas das Pedoformas	75
3.3 Enquadramento do estágio sucessional	79
3.2 Atributos Edáficos das Pedoformas	83
4 CONCLUSÕES	89
CAPÍTULO III	90
2 MATERIAL E MÉTODOS	93
2.1 Análise dos Dados	93
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	95
3.1 Análise Fatorial Multivariada	95
3.1.1 Matriz de correlação	95
3.1.2 Matriz de componente rotativa	97
3.2. Análise de Correlação Canônica	98
3.2.1 Cargas estruturais	98
3.2.2 Cargas estruturais cruzadas	99

3.3 Análise dos Componentes Principais	99
3.4 Análise de Correspondência Canônica	101
3.5 Análise de Cluster Hierárquico Aglomerativo	103
3.5.1 Calendário de agregação resumido e gráfico de coeficiente de fusão	108
3.5.2 Diagrama de Icycle	110
3.5.3 Dendrograma	116
4 CONCLUSÕES	118
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
7 ANEXOS	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Processos erosivos responsáveis pela formação de paisagens do domínio morfoclimático mares de morros (CASSETI, 2005)	5
Figura 2. Diferentes pedoformas e sua influência sobre o sistema hídrico superficial.....	6
Figura 3. Detalhe das unidades amostrais na área de estudo, Município de Pinheiral – RJ	14
Figura 4. Alocação de N parcelas de N metros ao longo de cada pedoforma no Município de Pinheiral-RJ	15
Figura 5. Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual estudado, Município de Pinheiral – RJ	16
Figura 6. Características fisionômicas das comunidades vegetais ocorrentes em pedoformas convexas no Município de Pinheiral - RJ. (a) convexa 1, declividade acentuada; (b) convexa 1, presença de epífitas; (c) convexa 2, dossel pouco aberto; (d) convexa 2, sub bosque denso; (e) convexa 3, predomínio de indivíduos com baixo DAP de inclusão; (f) convexa 3, dossel variando de pouco aberto a aberto	17
Figura 7. Características fisionômicas das comunidades vegetais ocorrentes em pedoformas côncavas no Município de Pinheiral - RJ. (a) côncava 1, declividade acentuada; (b) côncava 1, dossel contínuo; (c) côncava 2, sub bosque denso; (d) côncava 2, dossel contínuo; (e) côncava 3, declividade acentuada; (f) côncava 3, comunidade estratificada	18
Figura 8. Famílias botânicas generalistas mais representativas em relação ao número de espécies, Município de Pinheiral-RJ	28
Figura 9. Gêneros botânicos generalistas mais representativos em relação ao número de espécies, Município de Pinheiral-RJ	28
Figura 10. Espécies botânicos generalistas mais representativas em relação ao número de indivíduos, Município de Pinheiral-RJ	29
Figura 11. Número de espécies generalistas classificadas quanto a seu grupo ecológico e tipo de dispersão de sementes, Município de Pinheiral-RJ. Legenda. ZOO (Zoocórica), ANEMO (Anemocórica), AUTO	

(Autocórica), SI (Sem Informações), PI (Pioneiras), SEC (Secundárias) e CLX (Clímax).	29
Figura 12. Famílias botânicas mais representativas em relação ao número de espécies em feições côncavas, Município de Pinheiral-RJ	30
Figura 13. Gêneros botânicos mais representativos em pedoformas côncavas, Município de Pinheiral-RJ	30
Figura 14. Espécies botânicas mais representativas em relação ao número de indivíduos em feições côncavas, Município de Pinheiral-RJ.....	31
Figura 15. Número de espécies ocorrentes em pedoformas côncavas classificadas quanto a seu grupo ecológico e tipo de dispersão de sementes, Município de Pinheiral-RJ. Legenda. ZOO (Zoocórica), ANEMO (Anemocórica), AUTO (Autocórica), SI (Sem Informações), PI (Pioneiras), SEC (Secundárias) e CLX (Clímax).....	31
Figura 16. Famílias botânicas mais representativas em relação ao número de espécies em pedoformas convexas, Município de Pinheiral-RJ	32
Figura 17. Gêneros botânicos mais representativos em pedoformas convexas no Município de Pinheiral-RJ	32
Figura 18. Espécies botânicas mais representativas em relação ao número de indivíduos, em pedoformas convexas, Município de Pinheiral-RJ.....	33
Figura 19. Número de espécies ocorrentes em pedoformas convexas classificadas quanto a seu grupo ecológico e tipo de dispersão de sementes, Município de Pinheiral-RJ.....	34
Figura 20. Curva de acumulação espécie área para amostragem realizada em pedoformas côncavas, Município de Pinheiral-RJ.....	57
Figura 21. Curva de acumulação espécie área para amostragem realizada em pedoformas convexas, Município de Pinheiral-RJ.....	57
Figura 22. Número de espécies quanto a sua ocorrência nas diferentes pedoformas côncava e convexa, Município de Pinheiral-RJ	58
Figura 23. Distribuição dos indivíduos, ocorrentes em pedoformas côncavas, em classe de DAP, Município de Pinheiral-RJ	59

Figura 24. Distribuição dos indivíduos,ocorrentes em pedoformas côncavas, nos diferentes estratos florestais, Município de Pinheiral-RJ	59
Figura 25. Distribuição dos indivíduos, ocorrentes em pedoformas convexas, em classe de DAP, Município de Pinheiral-RJ	59
Figura 26. Distribuição dos indivíduos, ocorrentes em pedoformas convexas, nos diferentes estratos florestais, Município de Pinheiral-RJ	60
Figura 27. Representação dos pontos de coleta de amostras simples ao longo das unidades amostrais	71
Figura 28. Material utilizado para instalação dos aparelhos (A); Aparelho HOBO instalado no Fragmento, Município de Pinheiral-RJ (B).....	72
Figura 29. Coleta dos dados microclimáticos em diferentes pedoformas, Município de Pinheiral-RJ	73
Figura 30. Distribuição das médias mensais de temperatura do ar nas diferentes pedoformas ao longo do ano de 2014, Município de Pinheiral-RJ.....	78
Figura 31. Distribuição das médias mensais da umidade relativa ao longo do ano de 2014, Município de Pinheiral-RJ	78
Figura 32. Pontos de controle do estagio sucessional. Predomínio de indivíduos com baixo DAP ocorrentes na pedoformas convexas (A); Dossel variando de pouco aberto a aberto na pedoforma convexa(B); Predomínio de indivíduos com elevado DAP ocorrentes na pedoforma côncava (C); Dossel contínuo, quatro estratos definidos na pedoforma côncava (D)	80
Figura 33. Classificação supervisionada do estagio sucessional, Município de Pinheiral, RJ	81
Figura 34. Condições ambientais e sua influência sobre o estágio sucessional no Município de Pinheiral-RJ	83
Figura 35. Gráfico tridimensional de ordenação gerado pelo suplemento By Plot do Softwear MICROSOFT EXCEL (2007)	100

Figura 36. Gráfico tridimensional de ordenação gerado pelo suplemento By Plot do Softwear MICROSOFT EXCEL (2007)	101
Figura 37. Gráfico de coeficiente de fusão	110
Figura 38. Dendrograma gerado pelo SPSS indicando a formação de 4 grupos distintos na base de dados	117

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Remanescentes florestais por municípios no Médio Vale do Paraíba do Sul (MONTOVANI, 2009)	8
Tabela 2. Informações referentes às pedoformas estudadas, Município de Pinheiral, RJ	19
Tabela 3. Formulário dos parâmetros fitossociológicos (estrutura horizontal) (Continua)	20
Tabela 4. Índices de Diveridade, Uniformidade e Análise de Similaridade	21
Tabela 5. Lista de espécies encontradas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de Pinheiral-RJ ordenadas por ordem alfabética de famílias (Continua)	22
Tabela 6. Lista de espécies ocorrentes na Mata do Peixoto classificada em alguma categoria de ameaça, segundo a CNFlora (2015).....	36
Tabela 7. Fitossociológicos calculados para um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Pinheiral - RJ	38
Tabela 8. Parâmetros fitossociológicos calculados em pedoformas côncavas, Pinheiral - RJ.....	44
Tabela 9. Parâmetros fitossociológicos calculados para pedoformas convexas, Pinheiral-RJ.....	49
Tabela 10. Espécies com maiores IVI ocorrentes em pedoformas côncavas, Pinheiral-RJ.....	54
Tabela 11. Espécies com maiores IVI ocorrentes em pedoformas convexas, Pinheiral-RJ.....	54
Tabela 12. Índice de diversidade de Shannon e o índice de uniformidade de Pielou para diferentes estudos realizados em Floresta estacional Semidecidual no sudeste brasileiro.	56
Tabela 13. Comparações realizadas pelo teste de T de Levene ao nível de 95% de significância, para as variáveis diâmetro, área basal, altura total, ocorrentes em pedoformas côncavas e convexas, Município de Pinheiral-RJ.....	61

Tabela 14. Comparações realizadas pelo teste de T de Levene ao nível de 95%, para as variáveis altura total, área basal e abundância das principais espécies ocorrentes em pedoformas côncavas e convexas, Município de Pinheiral-RJ. (Continua)	62
Tabela 15. Formulário para realização da equação de CHANDER & MARKHAM e Cálculo do NDVI	74
Tabela 16. Média da variável temperatura do ar para as pedoformas côncava e convexa, comparadas pelo Teste de T de Levene a 95% de significância, Município de Pinheiral, RJ.....	76
Tabela 17. Média da variável temperatura do ar para as pedoformas côncava e convexa, comparadas pelo Teste de T de Levene a 95% de significância, Município de Pinheiral, RJ.....	77
Tabela 18. Critérios estabelecidos pela resolução Conama N°6 para enquadramento do estagio sucessional no Estado do Rio de Janeiro.....	79
Tabela 19. Matriz de separabilidade para a classificação supervisionada do estagio sucessional em Pinheiral, Rio de Janeiro	81
Tabela 20. Acurácia total da classificação supervisionada do estagio sucessional no Município de Pinheiral, RJ	82
Tabela 21. Índice Kappa para a classificação supervisionada do estagio sucessional em Pinheiral-RJ.....	82
Tabela 22. Atributos físicos do solo em diferentes pedoformas, Município de Pinheiral-RJ.....	84
Tabela 23. Atributos químicos do solo em diferentes pedoformas, Município de Pinheiral-RJ	84
Tabela 24. Comparações entre as médias dos atributos físicos das pedoformas côncavas e convexas, comparadas pelo teste de Tukey a 10%, Município de Pinheiral-RJ	85
Tabela 25. Comparações entre as médias dos atributos químicos, de amostras realizadas em pedoformas côncavas e convexas, comparadas pelo teste de Tukey a 95%, Município de Pinheiral-RJ. (Continua).....	85

Tabela 26. Matriz Correlação entre as variáveis, geradas pela Análise Fatorial Multivariada. Valores em negrito apontam correlações significativas entre variáveis	96
Tabela 27. Matriz de componente rotativa	97
Tabela 28. Cargas estruturais da função canônica	98
Tabela 29. Cargas Estruturais Cruzadas	99
Tabela 30. Abundância de espécies por pedoforma. (Continua).....	103
Tabela 31. Calendário de agregação resumido. Legenda. COEF - Coeficiente.....	109
Tabela 32. Digrama de Icycle. Continua.....	111

1 INTRODUÇÃO GERAL

No Vale do Paraíba do Sul, região compreendida entre a Serra da Mantiqueira ao norte e Serra do mar a sudeste (ALMEIDA, 1964), a Floresta Atlântica foi submetida a poucas intervenções até meados do século XIX, sendo as ações antrópicas restritas a agricultura de subsistência (DEAN, 1996). A região caracteriza-se pelo relevo declivoso onde predominam colinas, morrotes e morros baixos com pedofomas convexas, côncavas e lineares de gradiente suave a médio, topos arredondados e subnivelados (SILVA, 2008), classificado por AB´SÁBER (1966) como domínio morfoclimático “mares-de-morros”.

As formações florestais predominantes na região são classificadas como Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Montana (IBGE, 2013). Tais ecossistemas estão associados a solos de alta fertilidade natural, característica que impulsionou a conversão de matas em lavouras de café no século XIX, dando início ao mais importante ciclo de produção do Brasil até aquele momento (DEAN, 1996).

A retirada da cobertura vegetal, associada ao relevo com declividades acentuadas e o uso intensivo dos recursos edáficos, favoreceram a rápida degradação dos solos, promovendo o declínio acentuado da produção de café em poucas décadas. Com o colapso do sistema produtivo as áreas de lavoura foram gradativamente substituídas por pastagens, impedindo a regeneração natural e agravando os processos erosivos no Médio Vale do Paraíba do Sul. Assim como em toda a Floresta Atlântica, observa-se na região o assoreamento do sistema hídrico superficial, a perda dos horizontes superficiais do solo e redução de sua capacidade produtiva, além da fragmentação de hábitat e extinção de dezenas de espécies vegetais, em geral, pouco conhecidas quanto à classificação e potencialidades (CÂMARA, 1991; OLIVEIRA et. al, 1995).

Para o delineamento de ações efetivas no controle de áreas perturbadas e degradadas, e para reabilitação de ecossistemas associados à Floresta Atlântica, é necessário conhecimento sobre as comunidades vegetais e a dinâmica da paisagem regional. Estudos relacionando o efeito das variáveis ambientais sobre a estrutura e composição florística de comunidades vem crescendo no Brasil nos últimos anos. Trabalhos como os de OLIVEIRA-FILHO (2000) puderam elucidar questões a muito discutidas, como a similaridade entre comunidades pertencentes aos principais Biomas brasileiros e os fatores ambientais que os distinguem. Tais resultados foram possíveis a partir do emprego de análises multivariadas. Este conjunto de procedimentos possibilita a análise simultânea de um grande número de variáveis ambientais que atuam sobre uma comunidade (JAMES & MCCULOCK, 1990).

Utilizando ferramentas estatísticas multivariadas, BOTREL & OLIVEIRA FILHO (2002), concluíram que o gradiente catenário influencia diretamente a distribuição das espécies e na estrutura horizontal de comunidades arbóreas em Floresta Estacional Semidecidual em Ingaí, MG. Para chegarem a esta conclusão analisaram as principais características ambientais locais e correlacionaram com os padrões estruturais e florísticos da comunidade vegetal por meio de uma análise de correspondência canônica (CCA), tendo como resultado a ordenação da composição florística de acordo com as variáveis ambientais. Já URBANETZ & TAMASHIRO (2010) relacionaram 24 levantamentos em ecossistemas associados ao Bioma Floresta Atlântica nas regiões sul e sudeste do Brasil. Estes autores determinaram, com o auxílio de análise de Cluster, que entre as comunidades ocorrentes nas planícies costeiras e aquelas em outras condições (encosta) existem grupos distintos de espécies, relacionados diretamente com as diferentes condições dos solos.

Apesar das diferenças significativas nas comunidades vegetais de acordo com a fertilidade química do solo e variações topográficas, é possível que o principal fator ambiental associado à distribuição das espécies arbóreas seja a disponibilidade de água, como

constatado por CARVALHO & OLIVEIRA-FILHO, 2007; BOTREL & OLIVEIRA FILHO, 2002; VAN DER BERG & OLIVEIRA FILHO et al., 2000; SCHIAVINI, 1997; SILVA JR, 1997 e SILVA JR et al., 1996.

Considerando as lacunas de conhecimento existentes, ainda não são possíveis generalizações a respeito da influência de fatores ambientais sobre as comunidades vegetais, principalmente as pequenas variações promovidas pela pedofoma, determinadas por feições côncavas e convexas. Faz-se necessário, portanto, a ampliação do esforço amostral para determinação de possíveis padrões, e a escolha de ferramentas estatísticas adequadas para representação dos mesmos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Floresta Atlântica

O Bioma Floresta Atlântica apresenta grande diversidade biológica, com inúmeras formações vegetais que variam em sua estrutura e composição florística, estando estas associadas a ecossistemas desde o nível do mar, como restingas, manguezais e costões rochosos, até os campos de altitude.

STEHMANN et al. (2009) reconhecem para Floresta Atlântica 15.782 espécies, distribuídas em 2.257 gêneros e 348 famílias, o que corresponde cerca de 5% da flora mundial, estimada atualmente em 300.000 espécies de plantas (JUDD et al., 2009). A maior parte desta diversidade é composta por plantas vasculares, que somam 14.552 espécies, das quais 6.933 são endêmicas. MYERS et al. (2000) estimaram para a Floresta Atlântica uma riqueza menor, porém seu estudo constatou um índice de endemismo de 48%. Este valor é equivalente a quase metade de toda a diversidade de plantas vasculares encontradas nessa formação, e representa 2% das espécies de plantas do planeta.

Após cinco séculos de ocupação territorial, o Bioma que originalmente recobria 12% do território nacional, encontra-se reduzido a fragmentos florestais descontínuos, de variados tamanhos, restando apenas 8% de sua cobertura original (SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2002; GALINDO LEAL & CÂMARA, 2003). Os altos níveis de riqueza e endemismo destes ecossistemas, associados à destruição promovida por ações antrópicas ao longo da história, incluíram a Floresta Atlântica definitivamente no cenário mundial como um dos 34 *hotspots* de biodiversidade (MITTERMEIER et al., 2004).

Das inúmeras subformações reconhecidas para Floresta Atlântica (IBGE 2013; OLIVEIRA-FILHO 2000), as predominantes no Médio Vale do Paraíba do Sul são classificadas como Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Montana. A Floresta Estacional Semidecidual Submontana ocorre nas encostas interioranas das Serras da Mantiqueira e dos Orgãos; nos planaltos centrais capeados pelos arenitos Botucatu, Bauru e Caiuá, dos períodos geológicos Jurássico e Cretáceo. Distribui-se de forma descontínua desde o Espírito Santo e sul da Bahia até o Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, norte e sudeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul (IBGE, 2013). A Floresta Estacional Semidecidual Montana ocupa uma área mais restrita, sendo encontrada principalmente na porção interiorana da Serra dos Orgãos, no estado do Rio de Janeiro, na Serra da Mantiqueira, nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais (Região do Parque de Itatiaia) e no Espírito Santo (Serra do Caparaó) (IBGE, 2013).

Devido às temperaturas médias dos meses mais frios superiores a 15°C (IBGE, 2013) na região do Vale do Paraíba do Sul, a classificação das formações florestais esta associada à condição de dupla estacionalidade climática. Nesta região é observado um período tropical com intensas chuvas de verão, seguido por estiagem acentuada que pode durar de 4 a 6 meses,

condição que confere a subclasse de formação “Estacional”. Já o período seco prolongado promove a caducifolia de 20% a 50% dos indivíduos arbóreos do conjunto florestal, o que permite classificar o subgrupo de formação “Semidecidual” (IBGE, 2013; CHAGAS et al., 2001; CARVALHO, 2003).

CASTRO (2004) considera a Floresta Estacional como o tipo fisionômico constituído por espécies comuns a várias fisionomias florestais brasileiras. Esta afirmativa é constatada pela ocorrência de um grande número de gêneros amazônicos como *Paraptadenia*, *Peltophorum*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Tabebuia*, *Astronium* além de outros de menor importância fisionômica nessa subformação (IBGE, 2013). Por outro lado, OLIVEIRA-FILHO (2000) determinou por meio de uma análise de correspondência canônica a relação entre os ecossistemas florestais dos principais biomas brasileiros e encontrou relações muito mais estreitas entre a Floresta Estacional, Ombrófila e o Cerrado, do que entre Floresta Estacional a Floresta Amazônica.

O critério adotado para delimitação da Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Montada considera as cotas altimétricas e a posição geográfica em que ocorrem. O Subgrupo de formação Submontana situa-se entre as cotas 100 e 600 metros de acordo com a latitude de 4° Norte até 16° Sul, de 50 a 500 entre 16° e 24° de latitude sul e de 30 a 400 metros após a latitude 24° sul. O Subgrupo de formação Montana situa-se na faixa altimétrica que varia de 600 a 2000 metros de altitude entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude sul, 500 a 1500 metros entre 16° e 24° de latitude sul e de 400 a 1000 metros entre 24° e 32° de latitude sul. OLIVEIRA-FILHO (2000) classifica as subclasses de formação utilizando critérios similares aos adotados pelo IBGE (2013). Em seu estudo foi considerada Floresta Estacional as formações florestais ocorrentes ao sul da latitude 23°20' sul, com período seco de 40 a 140 dias e pluviosidade anual média entre 1500 e 2000 mm. A classificação da formação considera também as cotas altimétricas: Terras baixas < 300 metros, Submontana 300-700 metros, Montana 700-1100 metros e Alto - Montana > 1100 metros.

2.2 Geologia

A região do Médio Vale do Paraíba apresenta três tipos de rochas principais: as rochas ígneas, formadas pelo resfriamento do magma no interior da crosta terrestre, as rochas sedimentares, formadas a partir do processo de litificação dos sedimentos e rochas metamórficas (CAMINHOS GEOLÓGICOS, 2013). As rochas ígneas frequentemente encontradas na região do Médio Vale do Paraíba são os granitos homogêneos, rochas alcalinas e diques de diabásios (CAMINHOS GEOLÓGICOS, 2013). O granito homogêneo apresenta uma composição rica em quartzo, feldspato e biotita, podendo ser encontrado em regiões próximas aos municípios de Resende e Itatiaia (CAMINHOS GEOLÓGICOS, 2013). Este material devido a sua composição cristalina tende a originar solos de textura mais arenosa e de baixa fertilidade natural, quando comparado com as rochas mais alcalinas, as quais são ricas em sódio e potássio (a exemplo dos Sienitos encontrados na região do maciço do Itatiaia). Por fim, em alguns pontos da região, especialmente nos municípios de Pinheiral e Barra do Pirá, é comum encontrar-se os diques de diabásio (CAMINHOS GEOLÓGICOS, 2013). Estas formações são originadas por meio do preenchimento de grabens (fossa originada pela movimentação tectônica) pelo diabásio, que é uma rocha magmática de cor escura rica em Fe e Mg, e que da origem a solos de textura argilosa e de cores avermelhadas, pela maior abundância de minerais primários ferromagnesianos.

Com relação às rochas sedimentares do Vale do Paraíba do Sul é comum verificar-se na bacia de Resende e na bacia de Volta Redonda, sedimentos que foram depositados durante os períodos do Terciário e do Quaternário, principalmente em regiões de influência fluvial, como por exemplo, as planícies fluviais do Rio Paraíba do Sul (CAMINHOS GEOLÓGICOS,

2013). Já as rochas metamórficas são as mais abundantes da região, sendo mais comuns as do tipo ortoderivativas e paraderivativas; a primeira é originada a partir do metamorfismo sobre rochas ígneas, como os ortognaisses, as quais apresentam composição semelhante ao granito com presença de alternância de bandas, enquanto a segunda é originada a partir do metamorfismo das rochas sedimentares (metassedimentares), a exemplo dos paragnaisses, que possuem minerais típicos de metamorfismo de sedimentos como a silimanita e a granada (CAMINHOS GEOLÓGICOS, 2013).

2.3 Geomorfologia

A evolução do relevo é proveniente das relações entre forças endógenas, causadas pelas atividades tectônicas, e exógenas, relativas aos processos morfoclimáticos. Contudo, na análise do relevo atual, fatores endógenos devem ficar em segundo plano, visto que seus reflexos possuem efeito em escala de tempo geológico, com exceção das manifestações “catastróficas” (CASSETI, 2005). O resultado dessas relações de forças ao longo do tempo, conhecido como geomorfogênese, favorece o desenvolvimento de formas semelhantes em uma paisagem regional. A geomorfologia, portanto, é a correlação das formas do relevo em contínuo processo de transformação (CASSETI, 2005), sendo constituída por superfícies erosivas, aplainadas, de feições tabulares, convexas e/ou aguçadas. Pode apresentar variações ou combinações numa área restrita, ou constituir um predomínio morfológico de grande extensão como os sistemas morfoclimáticos.

De maneira geral, supõe-se que os sistemas morfoclimáticos determinam os padrões do relevo regional, como, por exemplo, o grau de convexidade, comandadas principalmente pela alta pluviosidade e característica do material de origem (CASSETI, 2005). Como exemplo, pode-se citar a influência de climas quentes e úmidos, na modelagem de rochas cristalinas como os granitos, originando formações do domínio morfoclimático conhecido como “mares-de-morros”, presentes principalmente no sudeste do Brasil (AB´SÁBER, 1966). Nestas regiões predominam rochas cristalinas, que possuem características próprias, oriundas de suas condições específicas de estrutura e textura. Apesar de possuírem baixo grau de permeabilidade, apresentam inúmeras fraturas (diáclases), e grande diversidade de minerais, o que favorece o processo de intemperização química (CASSETI, 2005). Em condições de altos índices pluviométricos, a rede de fraturas acelera a decomposição da rocha cristalina, conferindo a esta formato esferoidal, originando “matacões” e, tratando-se de paisagens, às pedoformas côncavas e convexas típicas do domínio morfoclimático “mares-de-morros” (Figura 1) (CASSETI, 2005). AB´SÁBER (1966) observa que o domínio dos “mares-de-morros” corresponde à área de mais profunda decomposição das rochas e de máxima presença de mamelonização topográfica, em caráter regional, de todo o país. Este mesmo autor afirma que as alterações ocorrentes nas rochas cristalinas desta região atingem o seu maior desenvolvimento, tanto em profundidade quanto em extensão, chegando a ser universal para enormes setores das regiões serranas acidentadas dos planaltos cristalinos do Sudeste do Brasil.



Figura 1. Processos erosivos responsáveis pela formação de paisagens do domínio morfoclimático mares de morros (CASSETI, 2005)

Inserida no domínio “mares-de-morros”, destaca-se a região do Médio Vale do Paraíba do Sul, compreendida entre a Serra da Mantiqueira ao norte e Serra do mar a sudeste (ALMEIDA, 1964). Esta é considerada uma das principais bacias hidrográficas do sudeste brasileiro, abrangendo uma área de 55,500 km² dividida entre os estados de São Paulo (25,04%), Rio de Janeiro (37,65%) e Minas Gerais (37,30%). Seu relevo dominante é caracterizado por terrenos colinosos de baixa a média amplitude, com desnivelamentos locais entre 50 e 100 m (CASSETI, 2005).

2.4 Pedoformas

O domínio morfoclimático dos “mares-de-morros” é originado do rebaixamento tectônico, a partir da abertura do oceano Atlântico e do soerguimento das cadeias montanhosas das serras do Mar e da Mantiqueira. Estes eventos geológicos são denominados dobramentos modernos e estão associados às condições de clima quente e úmido do início do Período Terciário. Tais condições deram origem a colinas, morrotes e morros baixos com vertentes convexo-côncavas, de gradiente suave a médio e topos arredondados (SILVA, 2008), paisagem típica do domínio mares-de-morros no Médio Vale do Paraíba do Sul.

As feições geomorfológicas e as características da pedoforma encontradas nesta região são resultantes do processo de mamelonização, que se constitui de arredondamentos e inclinação em terrenos cristalinos (AB'SÁBER, 2000). Este processo está diretamente relacionado com a dinâmica de águas superficiais, e é promovido principalmente pelas diferentes pedoformas, que podem variar entre linear, côncava e convexa. Estas diferentes feições distribuem os fluxos (convergência e divergência) promovendo variações no solo, determinando o grau de intemperismo e processos erosivos, e conseqüentemente a evolução da paisagem (CASSETI, 2005). A Figura 2 apresenta as diferentes pedoformas existentes e sua influencia sobre o comportamento do sistema hídrico superficial.

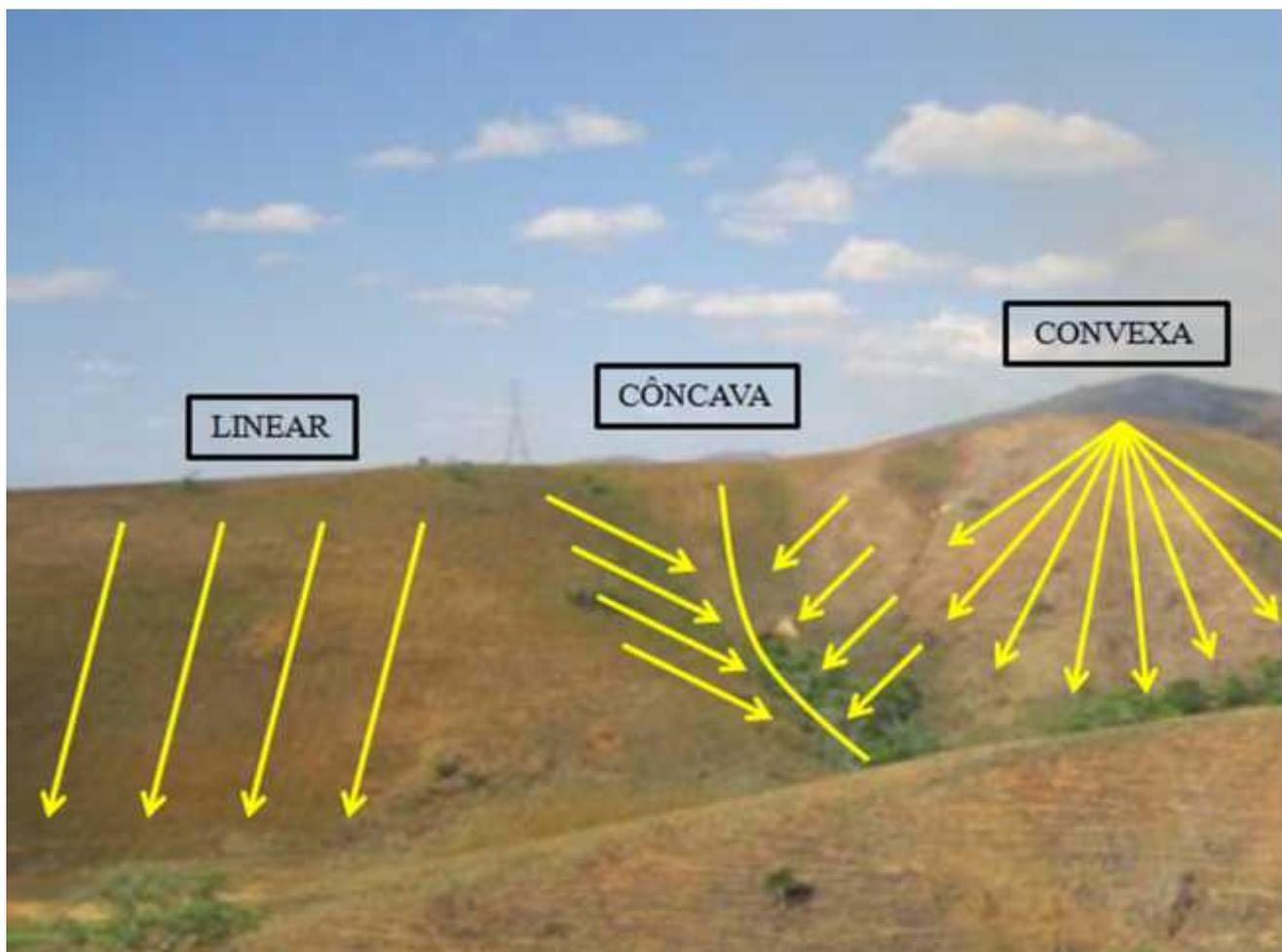


Figura 2. Diferentes pedoformas e sua influência sobre o sistema hídrico superficial

2.5 Características dos Solos Regionais

O domínio dos mares-de-morros notabiliza-se pela formação de solos espessos (Argissolos e Latossolos) (AB'SÁBER, 2000) em condições de intenso intemperismo químico. Em trabalhos realizados no município de Pinheiral, no Médio Vale do Paraíba do Sul, na escala de 1:10000, as principais unidades de mapeamento foram: Argissolo Vermelho Amarelo, Latossolo Vermelho Amarelo, Cambissolo Háplico e Gleissolo Háplico (UFRRJ; EMBRAPA/CNPS et al. 1998).

A combinação entre a geomorfologia, clima e ausência da cobertura vegetal, favoreceu a perda das camadas superficiais e subsuperficiais dos solos, principalmente através da erosão laminar e linear. A erosão laminar ou em lençol, é causada pelo escoamento difuso das águas pluviais, resultando na remoção progressiva dos horizontes dos solos e na perda de nutrientes. Já a erosão linear ou em sulcos é provocada pela convergência das águas do escoamento superficial, resultando em incisões na superfície do terreno que podem evoluir para a formação de ravinas e voçorocas (SALOMÃO, 1999). O processo de voçorocamento (COELHO NETO, 2003) forma sulcos profundos, principalmente em feições côncavas da pedoforma, originando paredes laterais íngremes, em geral, de fundos chatos, onde ocorre fluxo de água nos períodos chuvosos. Ao aprofundarem seus canais, as voçorocas atingem o lençol freático, acelerando ainda mais o processo de erosão e a instabilidade das paisagens, principalmente no Médio Vale do Paraíba Sul onde a declividade acentuada das encostas e a ausência de cobertura florestal favorecem diretamente estes processos.

2.6 Antropismo e Mudanças na Paisagem do Médio Vale do Paraíba do Sul

Os contínuos períodos glaciais no hemisfério norte fizeram com que os humanos para o sul em busca de recursos no Novo Mundo. Acredita-se que estes indivíduos tenham chegado a América do sul através do istmo do Panamá há aproximadamente 13 mil anos, e se disseminaram na planície da América do Sul (DEAN, 1996). Não existe consenso quanto ao fator responsável pela extinção da mega fauna nas planícies centrais do Brasil durante o Holoceno, talvez o recuo das geleiras e conseqüentes mudanças climáticas, ou a caça predatória por parte dos caçadores-coletores. O que se pode concluir é que a falta de recursos levou estas populações a penetrarem nas florestas até o mar (DEAN, 1996). A chegada de humanos as planícies costeiras datam de oito mil anos atrás com a descoberta dos mais antigos sambaquis. Neste momento as populações humanas se desenvolveram de forma mais efetiva devido a abundância de recursos provenientes da floresta e principalmente do mar (DEAN, 1996). Os últimos sambaquis datam de 400 anos antes da chegada dos europeus e marcam o início de uma nova fase da relação do homem com a floresta.

Com o declínio dos recursos costeiros, uma técnica rudimentar de agricultura foi empregada na região da Floresta Atlântica, baseada na derrubada e queimada e posterior plantio de milho, amendoim e principalmente mandioca (COSTA, 2007; DEAN, 1996). Porém, nenhuma técnica agrícola rudimentar foi tão devastadora quanto os ciclos de produção subseqüentes a chegada dos europeus na Floresta Atlântica.

Inicialmente, ainda nos séculos XVI e XVII, destacam-se o corte de pau-brasil e as incursões dos bandeirantes em busca de indígenas para escravatura e metais preciosos. Tais atividades demandaram vastas áreas para agricultura, sendo o sistema de derrubada e queimada, intensificado tanto para subsistência da crescente população da colônia quanto para o plantio de cana de açúcar.

Com a descoberta de metais e pedras preciosas em Minas Gerais, no século XVIII, desenvolveram-se inúmeros povoados no Vale do Paraíba, já que esta era a rota de passagem dos tropeiros que se destinavam a Paraty-RJ. Até meados do século XIX, portanto, as ações antrópicas sobre a Floresta Estacional do Vale do Paraíba do Sul eram restritas a agricultura de subsistência e passagem de tropeiros que escoavam os minérios de Minas Gerais.

A partir da segunda metade do século XIX, a alta fertilidade natural dos solos florestais da região impulsionou a conversão de áreas de floresta em lavoura de café, dando início ao mais importante ciclo de produção do Brasil até aquele momento. A escala de produção a que foi submetida à região eliminou rapidamente os recursos edáficos, promovendo o declínio acentuado da produção de café em poucas décadas. Esta condição obrigou os produtores regionais a substituir áreas de lavoura por pastagens, agravando ainda mais os processos erosivos e impedindo a resiliência dos ecossistemas locais.

Paralelo a expansão da pecuária, a expansão demográfica no Sudeste deu origem a números alarmantes sobre a devastação de ecossistemas associados à Floresta Atlântica no final do século XX. Em uma década (1985-1995), apenas o Estado do Rio de Janeiro desmatou 170.951 ha de Floresta, sendo remanescente no ano de 1995 apenas 21,26% da cobertura original no Estado (PROBIO, 2002). Atualmente a Floresta Atlântica encontra-se reduzida a fragmentos florestais descontínuos, de variados tamanhos e estágio de regeneração. Alguns autores como SOS MATA ATLÂNTICA & INPE (2002), GALINDO & CÂMARA (2003) apresentam valores percentuais próximo a apenas 8% da cobertura original.

Um estudo recente desenvolvido por MONTOVANI (2009) quantificou todos os fragmentos de Floresta Atlântica acima de três (3) hectares e somou suas respectivas áreas utilizando programas geoestatísticos. Foram encontrados 232.939 polígonos (ou fragmentos), que somados totalizam 147.018 km², ou seja, 11,41 % de cobertura vegetal original. Mais de

22 mil polígonos menores do que cinco hectares foram delimitados, o que reforça a importância da restauração florestal do Bioma. Na região do Médio Vale do Paraíba do Sul são ainda encontrados 136075 ha de Florestas, sendo o município de Rio Claro o que apresenta maior cobertura florestal (36.152 ha) (MONTOVANI, 2009) (Tabela 1).

Tabela 1. Remanescentes florestais por municípios no Médio Vale do Paraíba do Sul (MONTOVANI, 2009)

Legenda. % - Percentual de área de fragmentos florestas por município

MUNICÍPIOS	ÁREA DO MUNICÍPIO (ha)	REMANESCENTE FLORESTAL (ha)	%
RIO CLARO	84,176,00	36,152,00	43
ITATIAIA	22,495,00	9,753,00	43
PIRAÍ	50,614,00	15,438,00	31
RESENDE	111,186,00	24,983,00	22
PINHEIRAL	7,709,00	1,345,00	17
BARRA DO PIRAI	57,715,00	10,071,00	17
VALENÇA	130,664,00	20,907,00	16
RIO DAS FLORES	47,786,00	6,170,00	13
VOLTA REDONDA	18,209,00	2,143,00	12
QUATIS	28,498,00	3,281,00	12
BARRA MANSA	54,826,00	5,699,00	10
PORTO REAL	5,072,00	133,00	3
TOTAL	618950	136075	

A conversão de florestas em áreas de lavouras no ciclo do café foi considerada a principal atividade modificadora da paisagem do Médio Vale do Paraíba do Sul. A retirada da vegetação alterou as condições típicas de baixa amplitude térmica, e clima sempre úmido, baseado em chuvas convectivas originadas da evapotranspiração da floresta. Estas condições limitavam o impacto dos sistemas frontais na região que atualmente são predominantes (DANTAS & COELHO NETO, 2013).

A associação de ausência de cobertura florestal, solos compactados e declividade acentuada, promoveram, na região do Médio Vale do Paraíba do Sul, altas taxa de sedimentação, aproximando-se de 70 mil m³ km⁻¹ ano⁻¹, com um rebaixamento de 7,5 cm de profundidade resultante da remoção do horizonte A das vertentes (DANTAS & COELHO NETO, 2013). Apenas o município de Pinheiral possui 88 % de sua área classificada como de alta vulnerabilidade à erosão, registrando a segunda maior taxa de produção de sedimentos de toda a bacia (5,0 t ha⁻¹ ano⁻¹), equivalente a 681 t de solo ano⁻¹ depositados na calha do Rio Paraíba do Sul e seus afluentes (CEIVAP, 2002).

2.7 Uso do Sensoriamento Remoto no Enquadramento do Estágio Sucessional

Para o delineamento de ações efetivas no controle de áreas degradadas na Floresta Atlântica do Vale do Paraíba do Sul, é necessário conhecimento sobre as comunidades vegetais e a dinâmica da paisagem regional. ROSEMBACK et al. (2005) destaca a utilização dos dados obtidos por sensoriamento remoto para o estudo de diversas variáveis ambientais, incluindo a redução da vegetação. As técnicas do sensoriamento relacionam equipamentos de transmissão e processamento de dados, com o objetivo de estudar fenômenos e processos que ocorrem na superfície do planeta. Permitem interpretar os registros das interações entre radiação eletromagnética e as substâncias componentes da superfície (NOVO, 2008). Para tal, são utilizados índices de vegetação como indicadores da qualidade ambiental (ALVES RÊGO

et al., 2012), monitoramento de floresta, avaliação da dinâmica ecológica e detecção de alterações ambientais (CINTRA, 2007).

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada IVDN (NVDI em inglês), proposto inicialmente por ROUSE et al. (1973) permite identificar a presença de vegetação verde e caracterizar sua distribuição espacial ao longo do tempo. Desta forma é possível acompanhar o desenvolvimento de comunidades vegetais, tanto em área quanto em avanço do estágio sucessional. Inúmeros autores utilizaram o NDVI para determinação da área de fragmentos florestais e classificação do estágio sucessional da vegetação (AMARAL et al., 2009; CINTRA, 2007; COSTA et al., 2011, RAMOS, 2010; MOREIRA, 2005). Os resultados apresentados por tais autores determinaram o avanço da agricultura e áreas urbanas sobre ecossistemas naturais, determinaram o estágio sucessional de comunidades permitindo ações conservacionistas direcionadas além de comparar o NDVI com outros índices de vegetação.

CAPÍTULO I

ANÁLISE DA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE FLORESTA ESTACIONAL EM DIFERENTES PEDOFORMAS, PINHEIRAL - RJ

RESUMO

MEDEIROS, Alexandre dos Santos. **Fitossociologia do estrato arbóreo em fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, ocorrente em pedoformas côncavas e convexas, Pinheiral - RJ.** p 10-63. Dissertação (mestrado em ciência). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

Na região Sul do Estado do Rio de Janeiro, ocorrem os ecossistemas florestais classificados como Floresta Estacional Semidecidual. Devido aos impactos do ciclo do café e o atual crescimento urbano desordenado, as Florestas Estacionais estão restritas a pequenos fragmentos, responsáveis por representar a diversidade florística regional. Tais fragmentos ocorrem sobre variações geomorfológicas denominadas pedoformas côncavas e convexas, capazes de determinar o comportamento das águas superficiais e influenciar a dinâmica ecológica das comunidades vegetais ocorrentes. Para delineamento de técnicas efetivas de recuperação e conservação da Floresta Estacional é necessário determinar a possível influência das variações geomorfológicas sobre a distribuição das espécies nas encostas. Para tal, foram selecionadas três pedoformas côncavas e três convexas, sendo instaladas no total, 54 parcelas de 100m² em cada pedoforma. Em cada parcela foram coletados, para o estudo fitossociológico, o diâmetro e altura das espécies arbóreas com DAP 5cm. Foram calculados os parâmetros fitossociológicos, índices de diversidade, similaridade florística, a suficiência amostral e comparadas as médias estruturais pelo teste de Levene a 5%. O estudo fitossociológico apontou a ocorrência de 1843 indivíduos (912 em côncavas e 931 em convexas), reunidos em 39 famílias botânicas, 97 gêneros e 126 espécies, dentre as quais 26 exclusivas de côncava, 36 exclusivas de convexa e 64 generalistas. As principais famílias foram Fabaceae, Sapindaceae, Myrtaceae e Euphorbiaceae. Já as principais espécies, segundo o Índice Valor de Importancia (IVI), foram: *Apuleia leiocarpa* (131), *Pseudopiptadenia contorta* (59), indivíduos mortos (57), *Astrocarium aculeatissimum* (61) e *Cupania oblongifolia* (46) em pedoformas côncavas e *Pseudopiptadenia contorta* (57), morta (64), *Apuleia leiocarpa* (88), *Piptadenia gonoacantha* (27) e *Amaioua guianensis* (50) em convexas. O índice de Shannon geral foi de 3,81 nat/ind. Já em pedoformas côncavas e convexas foram de 3,63 até 3,78 nat/ind respectivamente. A estrutura horizontal e vertical comparada pelo Teste de Levene apresentaram pontuais entre pedoformas, indicando que as diferentes pedoformas influenciam sutilmente a estrutura e composição florística da comunidade, porém, não ao ponto de determinar comunidades específicas.

Palavra chave: Floresta Atlântica. Composição florística. Estrutura de Floresta

ABSTRACT

MEDEIROS, Alexandre dos Santos. **Phytosociology of the tree stratum in Seasonal Forest fragment, occurring in landforms concave and convex, Pinheiral, RJ.** p 10-63. Dissertation (master of science). Forest Institute, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

In the southern state of Rio de Janeiro, there are forest ecosystems classified as semideciduous forest. Because of the coffee cycle impacts and the current urban sprawl, the seasonal forests are restricted to small fragments, responsible for representing the regional floristic diversity. Such fragments occur on geomorphological landforms variations called concave and convex, able to determine the behavior of surface water and influence the ecological dynamics of plant communities occurring. To design effective recovery techniques and conservation of seasonal forest is necessary to determine the possible influence of geomorphological changes on the distribution of species on the slopes. To this end, three concave and three convex landforms were selected, and installed a total of 54 plots of 100m² each landform. In each plot were collected for the phytosociological study, the diameter and height of tree species with DAP 5cm. The phytosociological parameters were calculated diversity indices, floristic similarity the sample sufficiency and compared the structural means by 5% Levene test. The phytosociological study found the occurrence of 1843 individuals (912 in concave and convex in 931), gathered in 39 botanical families, 97 genera and 126 species, among which 26 unique concave, convex exclusive 36 and 64 generalists. The main families were Fabaceae, Sapindaceae, Myrtaceae and Euphorbiaceae. Already the main species, according to the Importance Value Index (IVI) were: *Apuleia leiocarpa* (131), *Pseudopiptadenia contorta* (59), dead individuals (57), *Astrocarium aculeatissimum* (61) and *Cupania oblongifolia* (46) and concave landforms *Pseudopiptadenia contorta* (57), dead (64), *Apuleia leiocarpa* (88), *Piptadenia gonoacantha* (27) and *Amaioua guianensis* (50) convex. The general Shannon index was 3.81 nat / ind. Already in concave and convex landforms were 3.63 to 3.78 nat / ind respectively. The horizontal and vertical structure compared by Levene test showed off between landforms, indicating that the different landforms subtly influence the structure and composition of the community, but not to the point of determining specific communities.

Keyword: Atlantic Forest. Floristic composition. Forest structure

1 INTRODUÇÃO

A Fitossociologia é uma ciência direcionada ao estudo de comunidades vegetais (FELFILI, 2011). Permite a análise, interpretação e descrição da estrutura horizontal da comunidade, além do conhecimento a respeito da riqueza e diversidade de espécies. Apresenta-se, portanto, como ferramenta indispensável para planejamento de técnicas de recuperação e preservação de ecossistemas. Apesar de suas aplicações, os estudos fitossociológicos no Brasil apresentam em sua maioria, apenas características descritivas, sendo necessário o aprimoramento das discussões para o uso adequado do conhecimento gerado.

Dentre os parâmetros e análises mais empregados nos estudos fitossociológicos no Brasil, GIEHL & BUDKE (2011) destacam o Índice Valor de Importância, as Análises de Similaridade e os de Índices de Diversidade. Estes dados permitem determinar as espécies mais importantes de uma comunidade, a verificação da semelhança florística entre áreas possivelmente distintas, além da determinação do grau de diversidade biológica presente no ecossistema.

Ainda são poucos os estudos que buscam o entendimento das relações ecológicas de ecossistemas naturais. A determinação de possíveis variações estruturais e florísticas promovidas por diferentes condições ambientais, por exemplo, são possíveis apenas recentemente, com o advento das análises estatísticas multivariadas, capazes de determinar os principais fatores abióticos e sua possível influência sobre ecossistemas. Para sua realização, são utilizados, por exemplo, valores de Abundância, Índice de Valor de Importância, Frequência, Densidade e Dominância de espécies, provenientes do cálculo dos parâmetros fitossociológicos.

POPPER (1972) afirma que em diversas áreas de conhecimento, não é possível realizar medidas em todos os organismos, localidades ou qualquer outra unidade de observação. Desta forma, faz-se necessário a formulação de um delineamento experimental consistente, sobretudo para estudos em ecossistemas tão complexos quanto os de Floresta Atlântica, onde predominam variáveis estocásticas e o baixo grau de explicação da variância. Desta forma, o presente capítulo teve como objetivo comparar a composição florística e a estrutural do componente arbóreo de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual ocorrente em diferentes pedofomas, no Município de Pinheiral – RJ, com o intuito de verificar diferenças estruturais e florísticas além de gerar subsídios para análises estatísticas multivariadas subsequentes que permitam o entendimento das relações ecológicas do ecossistema.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no Município de Pinheiral, Estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 22° S e 44° W, na região do Médio Vale do Paraíba do Sul. Possui 204 ha e esta inserida na área da Fazenda Bom Sucesso de propriedade do Senhor Darcy Pires do Nascimento, sendo conhecida localmente como “Mata-do-Peixoto” (Figura 3).

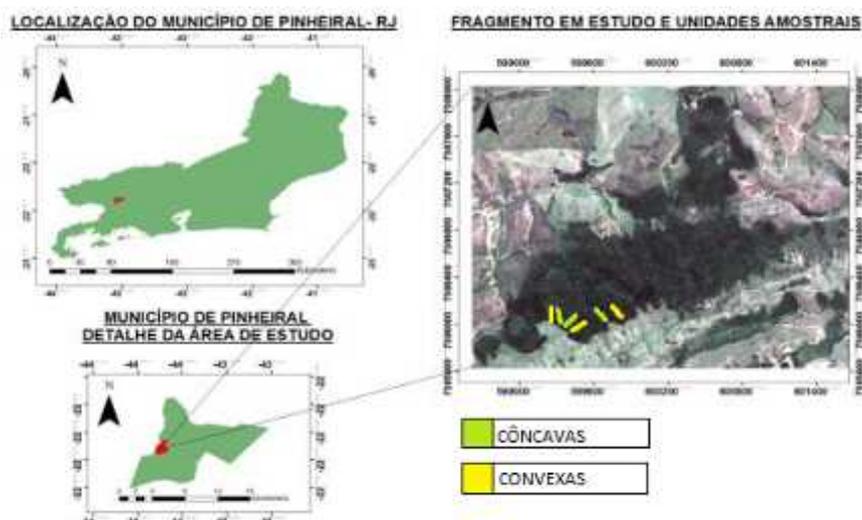


Figura 3. Detalhe das unidades amostrais na área de estudo, Município de Pinheiral – RJ

O relevo da região apresenta-se ondulado a forte ondulado, com altitudes variando entre 360 metros sobre o mar (m.s.m) na foz do Rio Cachimbal até 720 m.s.m na Serra do Arrozal. Predominam encostas com declividades variadas (72% da paisagem), onde ocorrem pedofomas lineares, côncavas e convexas (CASSETI, 2005), topos de morros aplainados (5,7%) e várzeas estreitas (22,3%) (MENEZES, 2008).

No levantamento dos solos realizado nas terras da antiga Fazenda Pinheiros, no Município de Pinheiral – RJ, em escala 1:10.000 (UFRRJ; EMBRAPA/CNPS & UFF/CANP, 1998 *apud* MENEZES, 2008) as unidades de mapeamento predominantes nas encostas foram: Argissolo vermelho-amarelo, Latossolo vermelho amarelo e Cambissolo Háplico.

Segundo KÖPPEN (1938) o clima da região pode ser classificado como Cwa – clima temperado de inverno seco e verão chuvoso e Am – clima tropical chuvoso com inverno seco (OLIVEIRA, 1998). A temperatura média máxima de 30,9°C em janeiro e a média mínima de 16,8°C em julho com média anual de 22°C. A precipitação varia entre 1300 a 1500 mm/ano, com excedente hídrico de 100 a 150 mm mensais de dezembro a março e deficiência hídrica de julho a setembro (TOLEDO & PEREIRA, 2004).

A vegetação regional é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana ou Montana, devido à condição de dupla estacionalidade climática e perda das folhas de 20% a 50% dos indivíduos arbóreos do conjunto florestal. Essas florestas são encontradas entre as coordenadas 16° e 24° de latitude sul, sendo consideradas Submontana as formações entre as cotas 50 e 500 metros de altitude, e Montana aquelas entre 500 a 1500 metros de altitude (IBGE, 2013).

As encostas selecionadas para realização do estudo encontram-se voltadas para o sudoeste e sudeste, sobre influência direta dos ventos úmidos vindos do oceano. Localizam-se entre as coordenadas 22°33'S/44°01'O e 22°32'S/44°02'O, com altitude variando entre 476 e 541 metros o que enquadra o fragmento em questão em uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Montana (IBGE 2013, OLIVEIRA-FILHO 2000).

2.2 Coleta dos dados da vegetação

Para realização do levantamento fitossociológico foram selecionadas três pedofomas côncavas e três convexas. Em cada conjunto de pedofomas (tratamentos) foram alocadas 54 parcelas (repetições) de 100 m², desde a zona de captação (topo da encosta) até próximo da zona de afloramento (borda da floresta), totalizando 108 parcelas, equivalente a 1,08 ha.

Foram amostrados indivíduos com DAP = 5 cm ocorrentes em cada parcela. A Figura 4 apresenta o critério estabelecido para alocação das unidades amostrais.

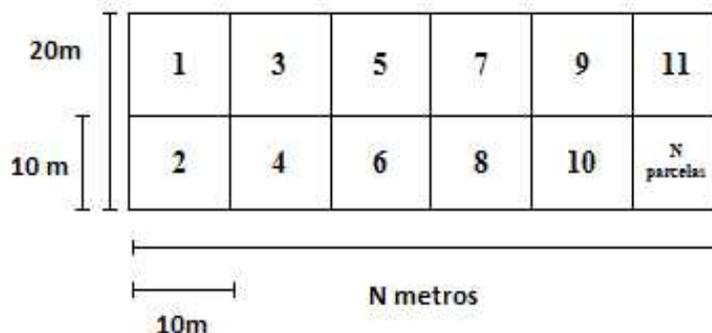


Figura 4. Alocação de N parcelas de N metros ao longo de cada pedoforma no Município de Pinheiral-RJ

O material botânico foi coletado preferencialmente com flores e/ou frutos, anotando-se as características morfológicas vegetativas e reprodutivas. As determinações taxonômicas foram realizadas com auxílio de bibliografia especializada, comparação com o acervo do herbário RBR e consulta a especialistas. Todo material coletado foi herborizado segundo as técnicas usuais em botânica (IBGE, 2013) para deposição no Herbário do Departamento de Botânica (RBR) da UFRRJ.

2.3 Critérios Para Alocação das Unidades Amostrais

O critério para escolha das áreas amostrais considerou a heterogeneidade ambiental. Foram selecionadas feições que melhor representassem a pedoforma, que se encontrassem na mesma vertente de exposição, com declividades similares, mesmo estágio sucessional da vegetação e sem a influência direta de corpos d'água perenes. Para determinação destes critérios foi utilizado o software ArcGis 10.0 e o modelo digital de elevação (MDE) na escala 1:25000, cartas 27441-no, 27342-ne e 27134-se, obtidas no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013). Foram realizadas incursões a área de estudo para determinação da verdade de campo. A determinação destes critérios pretende reduzir as variáveis estocásticas, capazes de influenciar as variáveis dependentes mensuradas em cada pedoforma. Desta forma será possível elevar o grau de explicação da variância existente sobre o conjunto de variáveis dependentes, e conseqüentemente sua possível influência sobre a estrutura e composição florística da comunidade. As Figuras 5, 6 e 7 apresentam a comunidade vegetal estudada e suas características nas diferentes feições da pedoforma, com outras informações descritas na Tabela 2.



Figura 5. Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual estudado, Município de Pinheiral – RJ

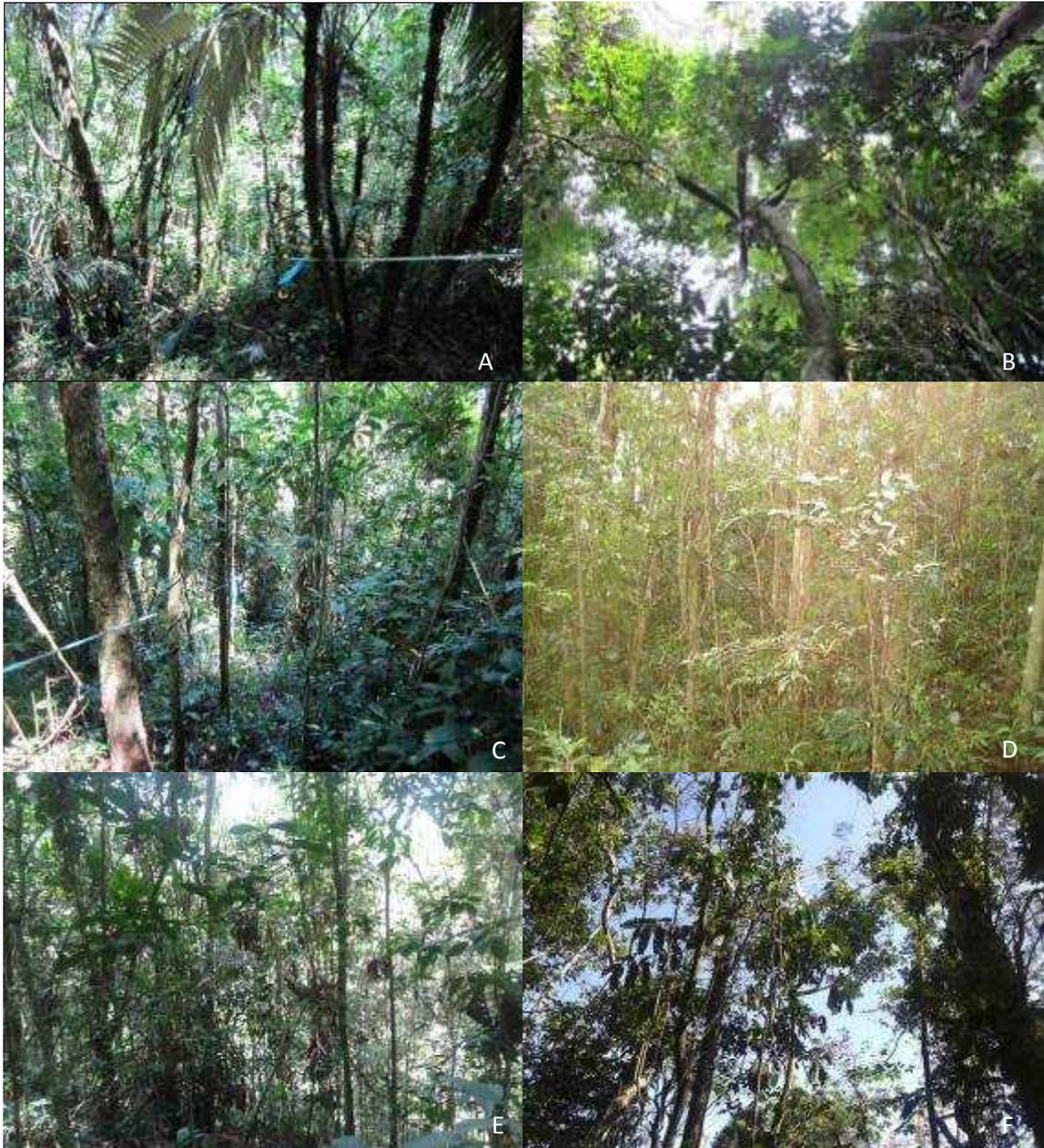


Figura 6. Características fisionômicas das comunidades vegetais ocorrentes em pedoformas convexas no Município de Pinheiral - RJ. (a) convexa 1, declividade acentuada; (b) convexa 1, presença de epífitas; (c) convexa 2, dossel pouco aberto; (d) convexa 2, sub bosque denso; (e) convexa 3, predomínio de indivíduos com baixo DAP de inclusão; (f) convexa 3, dossel variando de pouco aberto a aberto



Figura 7. Características fisionômicas das comunidades vegetais ocorrentes em pedoformas côncavas no Município de Pinheiral - RJ. (a) côncava 1, declividade acentuada; (b) côncava 1, dossel contínuo; (c) côncava 2, sub bosque denso; (d) côncava 2, dossel contínuo; (e) côncava 3, declividade acentuada; (f) côncava 3, comunidade estratificada

Tabela 2. Informações referentes às pedoformas estudadas, Município de Pinheiral, RJ

TRANSC.	COMP.	ALTITUDE		DECLIV. MÉDIA (%)	FACE DE EXPOSIÇÃO	Nº DE PARCELAS
		L.S	L.M.			
CONVEXA 1	70	518	505	35	SULDOESTE	14
CONVEXA 2	100	521	495	56	SULDOESTE	20
CONVEXA 3	100	505	481	35	SULDOESTE	20
CONCAVA 1	80	523	507	44	SUDESTE	16
CONCAVA 2	90	531	496	53	SUDESTE	18
CONCAVA 3	90	526	491	55	SUDESTE	20

Legenda. TRANSC. - transectos, COMP. – comprimento, L.S. –limite superior, L.I. – limite inferior, DECLIV. MÉDIA – declividade média

2.4 Análise dos Dados da Vegetação

As espécies amostradas foram classificadas de acordo com sua ocorrência nas diferentes pedoformas, sendo denominadas generalistas aquelas de ocorrência simultânea em côncava e convexa. Já aquelas ocorrentes em apenas um tipo de pedoformas, foram denominadas exclusiva de côncava ou exclusiva de convexa.

O sistema de classificação botânica adotado segue APG III (2009) e a nomenclatura foi atualizada através da Lista de Espécies da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2014). As informações referentes a nome popular, grupo ecológico, forma de dispersão das sementes e utilidades das espécies foram obtidas com o auxílio de bibliografia especializada (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003; LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997; MORIM, 2006; MENEZES & ARAÚJO, 2005), e consulta aos sites Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2014>), além de observações de campo. Para determinação da ocorrência de possíveis espécies ameaçadas de extinção foi utilizada a lista vermelha CNCFlora (Centro Nacional de Conservação da Flora) (<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>).

Os parâmetros fitossociológicos (média das alturas e área basal, densidade absoluta, densidade relativa, frequência absoluta, frequência relativa, dominância absoluta, dominância relativa, índice de valor de cobertura e índice de valor de importância) foram calculados segundo formulário proposto por FELFILI (2011), detalhados na Tabela 3. Para determinação da suficiência amostral foi realizada, para ambas as pedoformas as curvas de acumulação espécie área (MÜELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974, BROWER & ZAR 1984, MAGURRAN 1988). Todos os cálculos foram realizados no programa MICROSOFT EXCEL (2007).

Tabela 3. Formulário dos parâmetros fitossociológicos (estrutura horizontal) (Continua)

Médias das alturas	Médias dos diâmetros	Área Basal da vegetação arbórea
$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i}{n}$ <p>onde: hi = altura estimada das árvores presentes na parcela e n = número total de árvores amostradas</p>	$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$ <p>onde: di = diâmetro medido das árvores presentes na parcela e n = número total de árvores amostradas</p>	$G = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ $g = fd^2/4$ <p>onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área e A = unidade de área</p>
Densidade absoluta por unidade de área	Frequência absoluta por unidade de área	Dominância absoluta por unidade de área
$D_i = \frac{n}{a}$ <p>onde: n = número de indivíduos da espécie e a = unidade de área</p>	$F_i = \frac{u_i}{u_t}$ <p>onde: ui = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre e ut = número total de unidades amostrais</p>	$D_{o_i} = \frac{\sum_{i=1}^n g_i}{A}$ <p>onde: gi = área basal da i-ésima espécie presente na área e A = unidade de área</p>
Densidade relativa	Frequência relativa	Dominância relativa
$D_r = \frac{D_i}{\sum_{i=1}^n D_i} \times 100$ <p>onde: Di = densidade absoluta de uma espécie e ΣDi = somatório das densidades absolutas de todas as espécies</p>	$F_r = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^p F_i} \times 100$ <p>onde: Fi = frequência absoluta de uma espécie e ΣDi = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas</p>	$D_{o_r} = \frac{D_{o_i}}{\sum_{i=1}^n D_{o_i}} \times 100$ <p>onde: Di = dominância absoluta de uma espécie e ΣDi = somatório das dominâncias absolutas de todas as espécies</p>
Valor de Cobertura		
$VC = D_r + D_{o_r}$ <p>onde: DR = Densidade relativa e Dor = Dominância relativa</p>		
Valor de Importância		
$VI = D_r + D_{o_r} + F_r$ <p>onde: DR = Densidade relativa; Dor = Dominância relativa e Fr = Frequência relativa</p>		

A diversidade florística foi expressa pelo Índice de Shannon (MAGURRAN, 2011) e comparada posteriormente com resultados encontrados em formações similares de reconhecida diversidade biológica. Visando corroborar com os resultados apresentados pelo Índice de Shannon, foram apresentados também o Índice de Uniformidade de Pielou (PIELOU, 1984). Já a análise de similaridade de Jacard foi empregada para determinar a relação entre o conjunto de espécies ocorrentes nas diferentes pedofomas, afim de indicar possíveis diferenças qualitativas. O formulário para o cálculo dos Índices de Diversidade, de Uniformidade, além da Análise de Similaridade, estão contidos na Tabela 4.

Tabela 4. Índices de Diveridade, Uniformidade e Análise de Similaridade

Índice de uniformidade de Pielou	Índice de Shannon
$C = \frac{H'}{H_{max}}$ <p>onde: C = índice de uniformidade de Pielou; Hmax = Ln(S) = diversidade máxima; S = número de espécies amostradas</p>	$H' = \frac{\left(N \log N - \sum_{i=1}^S n_i \times \log n_i \right)}{N}$ <p>onde: N = número total de indivíduos amostrado; s; ni = número total de indivíduos amostrados; da i-ésima espécie; S = número de espécies amostrado; log = logaritmo de base 10;</p>
Similaridade Florística de Jaccard	
$ISJ = c / (a + b + c) \times 100$ <p>onde: c = nº de espécies comuns as áreas; a = nº de espécies exclusivas da área 1; b = nº de espécies exclusivas 2</p>	

A análise da estrutura horizontal e vertical da comunidade vegetal presente em cada pedoforma foi realizada através dos gráficos de distribuição do DAP e Altura. Já as médias entre pedoformas das variáveis estruturais altura total, área basal total e abundância das cinco principais espécies amostradas, foram submetidos à análise de normalidade da distribuição dos erros (teste de Shappiro Willk / R x 64 2.15.3) e homogeneidade de variância (Cochran e Bartlett / R x 64 2.15.3). Para comparação da abundância das espécies entre pedoformas foram sorteadas aleatoriamente 10 parcelas em cada feição, sendo obrigatória a ocorrência de pelo menos um indivíduos da respectiva espécie. Segundo ZAR (1996), variáveis ambientais geralmente não atendem aos pressupostos teóricos, tendo em vista a grande heterogeneidade dos indivíduos amostrados, contudo, o mesmo autor afirma que os testes t são robustos o suficiente para determinar diferenças significativas entre as médias dos tratamentos. Desta forma foi utilizado o teste t de Levene para amostras independentes, ao nível de 95% de significância, para detecção de diferenças significativas entre as médias, com auxílio do programa SPSS 21.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.7 Aspectos Florísticos

A análise da composição florística específica para cada pedoforma indicou a ocorrência de 94 espécies em pedoformas côncavas, dentre as quais 26 de ocorrência exclusiva. Já em pedoformas convexas foram encontradas 102 espécies, dentre as quais 36 de ocorrência exclusiva. Um total de 64 espécies ocorreram simultaneamente em ambas as pedoformas, sendo denominadas generalistas. A Tabela 13 apresenta a lista florística das espécies encontradas no levantamento, além de especificar sua ocorrência nas diferentes pedoformas.

Tabela 5. Lista de espécies encontradas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de Pinheiral-RJ ordenadas por ordem alfabética de famílias (Continua)

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	CÔNCAVA	CONVEXA	TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
SAPOTACEAE	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	abiu	1		1	CÔNCAVO
SAPOTACEAE	<i>Pouteria pallens</i> T.D.Penn.	abiurana-de-quina	1		1	CÔNCAVO
SAPOTACEAE	<i>Pouteria</i> sp. 1	abiurana-miúda	7	2	9	GENERALISTAS
FABACEAE	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	acacia	36	8	44	GENERALISTAS
MALVACEAE	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	1	2	3	GENERALISTAS
FABACEAE	<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin &	aleluia		1	1	CONVEXO
FABACEAE	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	aleluia-graúda		1	1	CONVEXO
MORACEAE	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	amapá	36	39	75	GENERALISTAS
MORACEAE	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	amapá-graudo		3	3	CONVEXO
MORACEAE	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	amora-brava	1	1	2	GENERALISTAS
FABACEAE	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim	6		6	CÔNCAVO
FABACEAE	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	angico-cabelo	59	57	116	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Eugenia</i> sp.1	araçá-vermelho		3	3	CONVEXO
FABACEAE	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	16	23	39	GENERALISTAS
MYRISTICACEAE	<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	bicuiba		1	1	CONVEXO
FABACEAE	<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	borrachudinho		1	1	CONVEXO
FABACEAE	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	borrachudo	1	1	2	GENERALISTAS
BURSERACEAE	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	breu	2	2	4	GENERALISTAS
BURSERACEAE	<i>Protium subserratum</i> (Engl.) Engl.	breu-manga		1	1	CONVEXO
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	breu-rosa	2		2	CÔNCAVO
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	burra-leitera		1	1	CONVEXO
RUBIACEAE	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	cafezinho	3	3	6	GENERALISTAS
SAPINDACEAE	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	camboatá	46	34	80	GENERALISTAS
SAPINDACEAE	<i>Cupania tenuivalvis</i> Radlk.	camboatá-vermelho	1	2	3	GENERALISTAS
SAPINDACEAE	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	camboatá-de-serra	12	15	27	GENERALISTAS

Tabela 5. Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	CÔNCAVA	CONVEXA	TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
LAURACEAE	<i>Ocotea</i> sp.1	canela-amarela		1	1	CONVEXO
LAURACEAE	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela-branca	10	19	29	GENERALISTAS
RUBIACEAE	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	canela-de-velho	11	50	61	GENERALISTAS
LAURACEAE	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	canela-miúda	8	15	23	GENERALISTAS
LAURACEAE	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-rosa	2	2	4	GENERALISTAS
LAURACEAE	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez	canela-tapinoã	3		3	CÔNCAVO
LAURACEAE	<i>Lauraceae</i> sp.1	canela-vermelha	1	15	16	GENERALISTAS
CHRYSOBALANACEAE	<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.)	caripé	2	2	4	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.1	casca-viva-vermelha	2		2	CÔNCAVO
MELIACEAE	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	catiguá	12	11	23	GENERALISTAS
MELIACEAE	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	catiguá-graúdo	5	9	14	GENERALISTAS
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon communis</i> (Müll.Arg.) Pax	chulé	2		2	CÔNCAVO
BIGNONIACEAE	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	cinco-chagas	6	13	19	GENERALISTAS
RHAMNACEAE	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Colubrina	1		1	CÔNCAVO
ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	coquinho-catarro		1	1	CONVEXO
RUBIACEAE	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Cousarea		2	2	CONVEXO
URTICACEAE	<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	embaúba-branca	9	1	10	GENERALISTAS
ANNONACEAE	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	envira	4	8	12	GENERALISTAS
ANNONACEAE	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	envira-amarela		2	2	CONVEXO
ANNONACEAE	<i>Annonaceae</i> sp.1	envira-cascuda		1	1	CONVEXO
ANNONACEAE	<i>Guatteria</i> sp.1	envira-cundurú		1	1	CONVEXO
FABACEAE	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	envira-de-sapo		8	8	CONVEXO
ANNONACEAE	<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	envira-preta	1		1	CÔNCAVO
SALICACEAE	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Espeteiro	3	1	4	GENERALISTAS

Tabela 5. Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	CÔNCAVA	CONVEXA	TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
CELASTRACEAE	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	espinheira-santa		5	5	CONVEXO
MORACEAE	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	espinho-de-judeu	6	1	7	GENERALISTAS
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba confusa</i> R.A.Howard	folha-de-bolo	2	2	4	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.7	folha-de-papel		3	3	CONVEXO
EBENACEAE	<i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Miq.	fruta-de-urubú		3	3	CONVEXO
SOLANACEAE	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	fumo-bravo		1	1	CONVEXO
EUPHORBIACEAE	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	fumo-melado		2	2	CONVEXO
FABACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	garapa	131	88	219	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Psidium</i> sp.1	goiaba		1	1	CONVEXO
MYRTACEAE	<i>Psidium rufum</i> Mart. ex DC.	goiaba-peluda		1	1	CONVEXO
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	gonçalo-alves	16	34	50	GENERALISTAS
CANNABACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	grão-de-galo		2	2	CONVEXO
MYRTACEAE	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	guabiroba	4	1	5	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	guamirim	12	9	21	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.5	guamirim-amarelo	4		4	CÔNCAVO
FABACEAE	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	guapuruvú	3		3	CÔNCAVO
FABACEAE	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	ingá		2	2	CONVEXO
BIGNONIACEAE	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê	1		1	CÔNCAVO
RUBIACEAE	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	ixora		1	1	CONVEXO
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.6	jabuticaba		5	5	CONVEXO
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	jacarandá	9	10	19	GENERALISTAS
FABACEAE	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-bahia	26	4	30	GENERALISTAS
CARYACEAE	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	jacaratiá	3		3	CÔNCAVO

Tabela 5. Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	CÔNCAVA	CONVEXA	TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
FABACEAE	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá		1	1	CONVEXO
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá		1	1	CONVEXO
NYCTAGINACEAE	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	joão-mole	50	56	106	GENERALISTAS
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	laranjinha	1		1	CÔNCAVO
APOCYNACEAE	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	leitera	7	1	8	GENERALISTAS
APOCYNACEAE	<i>Malouetia arborea</i> (Vell.) Miers	leitera-vervelha	4	2	6	GENERALISTAS
BORAGINACEAE	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	loro	2	14	16	GENERALISTAS
SAPINDACEAE	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	miguel-pintado	6	6	12	GENERALISTAS
SAPINDACEAE	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	miguel-pintado-2	16	8	24	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.4	mircia	1	2	3	GENERALISTAS
FABACEAE	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	monjolo	10	1	11	GENERALISTAS
ARALIACEAE	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	morototó	2	9	11	GENERALISTAS
ARALIACEAE	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	morototó-miúdo	1		1	CÔNCAVO
MALVACEAE	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	munguba	5	4	9	GENERALISTAS
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	muricí	8	10	18	GENERALISTAS
MALVACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	mutamba	1		1	CÔNCAVO
SIPARUNACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	negamina	6	16	22	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.2	orelha-de-coelho	1		1	CÔNCAVO
FABACEAE	<i>Enterolobium glaziovii</i> (Benth.) Mesquita	orelhinha	6	4	10	GENERALISTAS
FABACEAE	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	pacová	1		1	CÔNCAVO
MALVACEAE	<i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns	paina	1		1	CÔNCAVO
VERBENACEAE	<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	papagaio	1	5	6	GENERALISTAS
EUPHORBIACEAE	<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	pau-de-facho		2	2	CONVEXO
EUPHORBIACEAE	<i>Actinostemon verticillatus</i> (Klotzsch) Baill.	pau-de-leite	26	24	50	GENERALISTAS

Tabela 5. Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	CÔNCAVA	CONVEXA	TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
FABACEAE	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	17	27	44	GENERALISTAS
SALICACEAE	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto	11	9	20	GENERALISTAS
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	pau-pombo	1	1	2	GENERALISTAS
FABACEAE	<i>Pterocarpus violaceus</i> Vogel	pau-sangue	12	6	18	GENERALISTAS
VERBENACEAE	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	pau-viola	2	11	13	GENERALISTAS
PERACEAE	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	pera	1	2	3	GENERALISTAS
PERACEAE	<i>Pera heteranthera</i> (Schrank) I.M.Johnst.	pera-peluda	5	1	6	GENERALISTAS
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	peroba-rosa	4		4	CÔNCAVO
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.3	piúna	2	2	4	GENERALISTAS
MYRTACEAE	<i>Myrtaceae</i> sp.8	piuna-lisa		12	12	CONVEXO
MELASTOMATAACEAE	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	pixirica	1		1	CÔNCAVO
MYRTACEAE	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	plinia	2		2	CÔNCAVO
APOCYNACEAE	<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	quina-quina-amarela	3	3	6	GENERALISTAS
VIOLACEAE	<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	rinoria	1		1	CÔNCAVO
SAPINDACEAE	<i>Tripterodendron filicifolium</i> Radlk.	sapindaceae-samambaia	3	1	4	GENERALISTAS
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	sapucaia		2	2	CONVEXO
EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	sebastiania		1	1	CONVEXO
EUPHORBIACEAE	<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	senefeldera	1	1	2	GENERALISTAS
EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania</i> sp.1	simplocos	1		1	CÔNCAVO
APOCYNACEAE	<i>Himathantus</i> sp.1	sucuuba	2		2	CÔNCAVO
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá	1	1	2	GENERALISTAS
EUPHORBIACEAE	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	tapiá-branco	3	4	7	GENERALISTAS
EUPHORBIACEAE	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tapiá-redondo		1	1	CONVEXO
VERBENACEAE	<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	tarumã		4	4	CONVEXO

Tabela 5. Continuação

FAMÍLIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	CÔNCAVA	CONVEXA	TOTAL	CLASSIFICAÇÃO
FABACEAE	<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	tento	1		1	CÔNCAVO
ARECACEAE	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	tucum	61	38	99	GENERALISTAS
ELEOCARPACEAE	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	urucurana		5	5	CONVEXO
SAPINDACEAE	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex	vacum	7	8	15	GENERALISTAS
ANNONACEAE	<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	vassorinha	21	21	42	GENERALISTAS
ANNONACEAE	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	vassorinha-vermelha		1	1	CONVEXO

3.7.1 Espécies generalistas

As espécies generalistas são distribuídas em 27 famílias botânicas, com destaque para Fabaceae, Sapindaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Annonaceae, Apocynaceae, Moraceae, Verbenaceae, Rubiaceae e Peraceae, que concentram 64,06% das espécies referentes ao grupo. Nota-se que as cinco primeiras famílias citadas contribuíram com 45,31% do total de espécies amostradas. Outras 23 espécies são distribuídas em 17 famílias. O número de espécies para as 10 principais famílias pode ser observado na Figura 15.

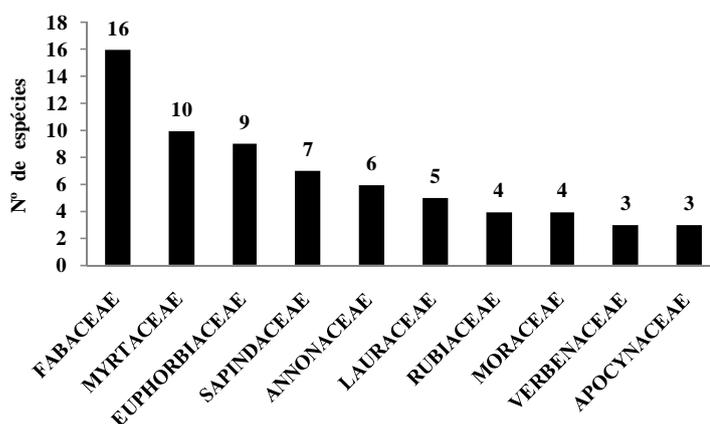


Figura 8. Famílias botânicas generalistas mais representativas em relação ao número de espécies, Município de Pinheiral-RJ

Quanto ao número de gêneros, foram encontrados 55 no total, com destaque para *Cupania*, *Matayba*, *Casearia*, *Ocotea*, *Pera*, *Machaerium* e *Trichilia*, que concentraram 23,43% das espécies ocorrentes. Outras 47 espécies são distribuídas em 47 gêneros. A Figura 16 apresenta os principais gêneros e o número de espécies.

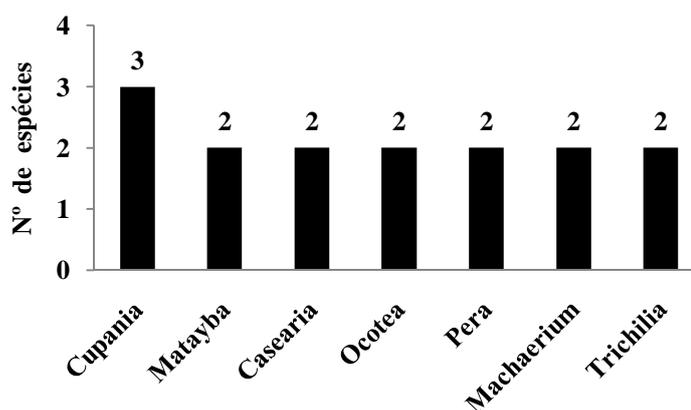


Figura 9. Gêneros botânicos generalistas mais representativos em relação ao número de espécies, Município de Pinheiral-RJ

Quanto ao número de indivíduos por espécies se destacam *Apuleia leiocarpa*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Guapira opposita*, *Amaioua guianensis*, *Brosimum guianense*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Cupania oblongifolia* e *Astronium graveolens* concentrando 44,66% do total de indivíduos mensurados. Outras 55 espécies são representadas por 727

indivíduos. A Figura 10 apresenta as principais espécies quanto ao número de indivíduos pertencentes.

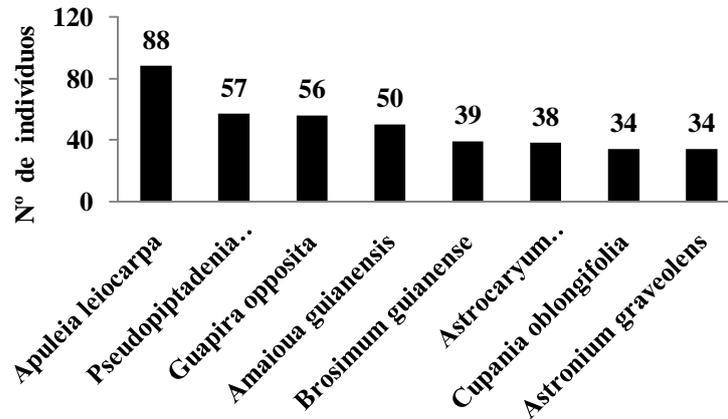


Figura 10. Espécies botânicas generalistas mais representativas em relação ao número de indivíduos, Município de Pinheiral-RJ

Quanto às características ecológicas, predominam entre as generalistas, espécies pioneiras de dispersão zoocórica. Vale ressaltar o elevado número de indivíduos pertencentes à espécie *Apuleia leiocarpa* (garapa), que apesar de classificada como clímax, apresenta elevada abundância, como observado na Figura 18.

A lista completa contendo as informações ecológicas das espécies é apresentada no Anexo1, já a distribuição dos grupos ecológicos e o tipo de dispersão estão representados na Figura 18.

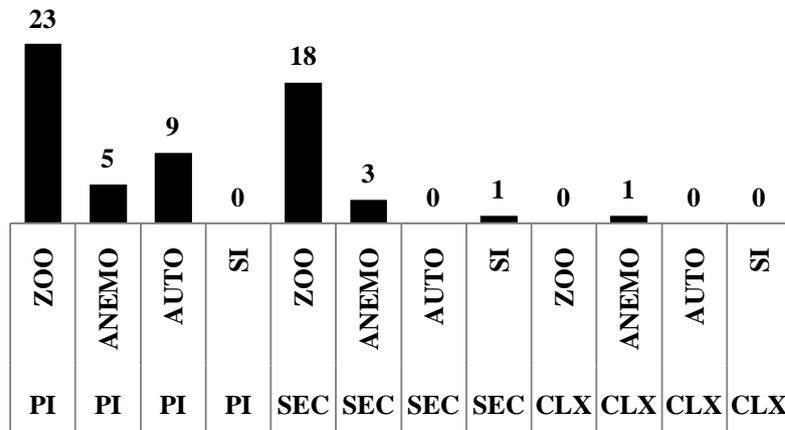


Figura 11. Número de espécies generalistas classificadas quanto a seu grupo ecológico e tipo de dispersão de sementes, Município de Pinheiral-RJ. Legenda. ZOO (Zoocórica), ANEMO (Anemocórica), AUTO (Autocórica), SI (Sem Informações), PI (Pioneiras), SEC (Secundárias) e CLX (Clímax).

3.7.2 Espécies exclusivas de pedofomas côncavas

As pedofomas côncavas apresentaram 38 famílias botânicas, dentre as quais 15 são de ocorrência exclusiva. Destacam-se as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae, Annonaceae, Lauraceae, Apocynaceae, Moraceae, Rubiaceae e Malvaceae por concentrarem 65,87% das espécies encontradas na referida pedofoma. Nota-se que as cinco (5) primeiras famílias citadas contribuíram com aproximadamente 47,61% do total amostrado.

Outros 43 táxons são distribuídos em 28 famílias. A Figura 19 apresenta as famílias mais representativas em número de espécie para as pedoforma côncavas.

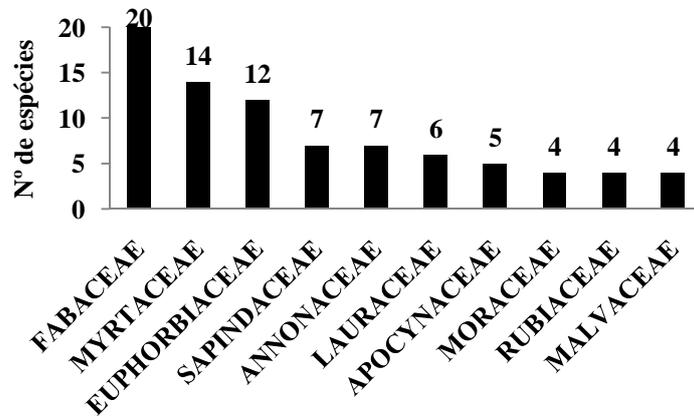


Figura 12. Famílias botânicas mais representativas em relação ao número de espécies em feições côncavas, Município de Pinheiral-RJ

Foram identificados em pedoformas côncavas ao menos 73 gêneros, com destaque para os gêneros *Actinostemon*, *Cupania*, *Matayba*, *Pera*, *Ocotea*, *Pouteria*, *Casearia*, *Protium*, *Schefflera*, *Machaerium* e *Trichilia*, por concentrarem 24,44% do total de espécies amostrado. Outras 63 espécies são distribuídas entre os 62 gêneros restantes. Vale ressaltar que dentre os gêneros identificados, 15 apresentam espécies de ocorrência exclusiva da referida pedoforma, sendo estes *Abarema*, *Andira*, *Aspidosperma*, *Colubrina*, *Cybistax*, *Ecclinusa*, *Eriotheca*, *Himathantus*, *Jacaratia*, *Miconia*, *Plinia*, *Rinorea*, *Schizolobium*, *Swartzia* e *Urbanodendron*. A Figura 20 apresenta os gêneros mais representativos em número de espécie para as pedoformas côncavas.

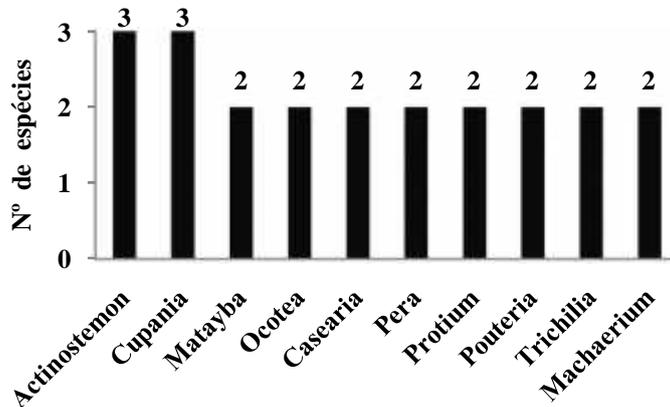


Figura 13. Gêneros botânicos mais representativos em pedoformas côncavas, Município de Pinheiral-RJ

Quanto ao número de indivíduos por espécies, se destacam *Apuleia leiocarpa*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Guapira opposita*, *Cupania oblongifolia*, *Senegalia polyphylla*, *Brosimum guianense*, *Dalbergia nigra*, *Actinostemon verticillatus* e *Xylopi sericea*, concentrando 57,95% do total de indivíduos mensurados. Vale ressaltar que dentre as principais espécies citadas todas são classificadas como generalistas, sendo as 26 espécies de ocorrência exclusiva responsáveis por apenas 5,65% do total de indivíduos amostrados, sendo estas: *Abarema cochliocarpos*, *Actinostemon communis*,

Actinostemon concolor, *Andira fraxinifolia*, *Aspidosperma subincanum*, *Colubrina glandulosa*, *Cybistax antisyphilitica*, *Ecclinusa ramiflora*, *Eriotheca candolleana*, *Guatteria nigrescens*, *Guazuma ulmifolia*, *Himathantus* sp.1, *Jacaratia spinosa*, *Miconia prasina*, *Myrtaceae* sp.1, *Myrtaceae* sp.2, *Myrtaceae* sp.5, *Plinia edulis*, *Pouteria pallens*, *Protium heptaphyllum*, *Rinorea guianensis*, *Schefflera calva*, *Schizolobium parahyba*, *Sebastiania* sp.1, *Swartzia flaemingii* e *Urbanodendron verrucosum*. A Figura 21 apresenta as principais espécies ocorrentes quanto ao número de indivíduos.

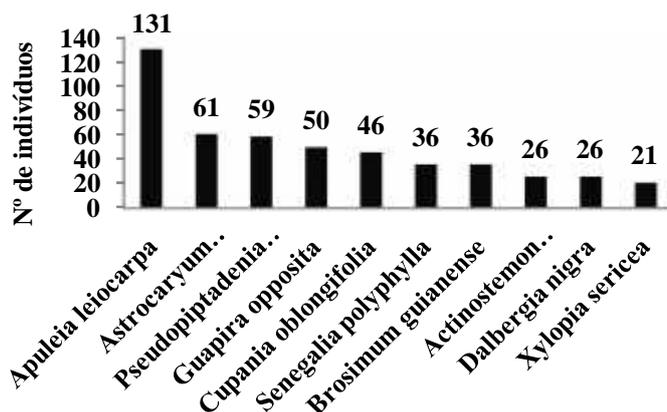


Figura 14. Espécies botânicas mais representativas em relação ao número de indivíduos em feições côncavas, Município de Pinheiral-RJ

Quanto ao grupo ecológico e tipo de dispersão das sementes e frutos, predominam espécies pioneiras e zoocóricas (29), seguida por secundárias zoocóricas (23). Já as espécies de ocorrência exclusiva se apresentam, em sua maioria, como pioneiras zoocóricas (6), secundárias zoocóricas (6) e clímax zoocóricas (2). A lista completa contendo as informações ecológicas das espécies está apresentada no Anexo 1. A distribuição dos grupos ecológicos e o tipo de dispersão de suas sementes estão representados na Figura 22.

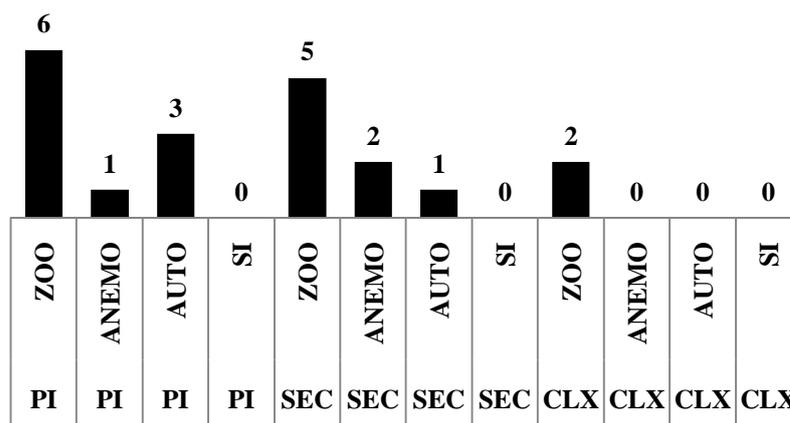


Figura 15. Número de espécies ocorrentes em pedoforamas côncavas classificadas quanto a seu grupo ecológico e tipo de dispersão de sementes, Município de Pinheiral-RJ. Legenda. ZOO (Zoocórica), ANEMO (Anemocórica), AUTO (Autocórica), SI (Sem Informações), PI (Pioneiras), SEC (Secundárias) e CLX (Clímax)

3.7.3 Espécies exclusivas de pedoformas convexas

As pedoformas côncavas apresentaram 34 famílias botânicas, com destaque para as famílias Fabaceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Sapindaceae, Annonaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Moraceae, Verbenaceae e Apocynaceae, por concentrarem 67% das espécies encontradas na referida pedoforma. Nota-se que as cinco (5) primeiras famílias citadas contribuíram com aproximadamente 48% do total de espécies amostradas. Outras 33 espécies são distribuídas em 24 famílias. A Figura 23 apresenta as famílias mais representativas em número de espécie para as pedoforma convexas.

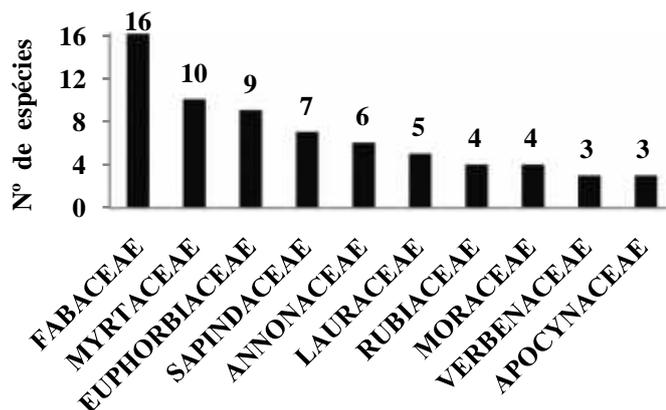


Figura 16. Famílias botânicas mais representativas em relação ao número de espécies em pedoformas convexas, Município de Pinheiral-RJ

Foram identificados em pedoformas convexas ao menos 77 gêneros, com destaque para *Ocotea*, *Machaerium*, *Cupania*, *Matayba*, *Xylopia*, *Trichilia*, *Alchornea*, *Brosimum*, *Annona* e *Casearia*, por concentrarem 36,36% do total de espécies amostradas. Outras 72 espécies são distribuídas entre os 67 gêneros restantes. Vale ressaltar que dentre os gêneros identificados, 20 são de ocorrência exclusiva da referida pedoforma, sendo estes: *Aparisthmium*, *Cariniana*, *Celtis*, *Coutarea*, *Diospyros*, *Eugenia*, *Hymenaea*, *Inga*, *Ixora*, *Lecythis*, *Maytenus*, *Psidium*, *Sapium*, *Senna*, *Sloanea*, *Solanum*, *Syagrus*, *Tetrorchidium*, *Virola* e *Vitex*. A Figura 24 apresenta os gêneros mais representativos em número de espécies para as pedoformas convexas.

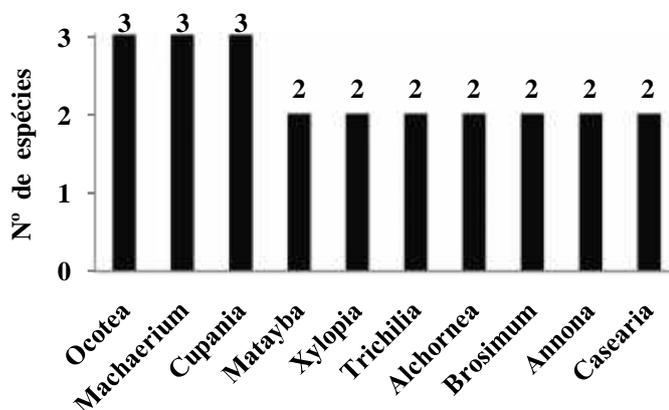


Figura 17. Gêneros botânicos mais representativos em pedoformas convexas no Município de Pinheiral-RJ

Quanto ao número de indivíduos por espécies, se destacam *Apuleia leiocarpa*, *Pseudopiptadenia contorta*, *Guapira opposita*, *Amaioua guianensis*, *Brosimum guianense*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Cupania oblongifolia*, *Astronium graveolens*, *Piptadenia gonoacantha* e *Actinostemon verticillatus*, por concentrarem 48,01% do total de indivíduos mensurados. Vale ressaltar que dentre as principais espécies citadas todas são classificadas como generalistas, sendo as 36 espécies de ocorrência exclusiva responsáveis por apenas 9% do total de indivíduos amostrados, sendo estas: *Alchornea glandulosa*, *Annona sylvatica*, *Annonaceae* sp.1, *Aparisthmium cordatum*, *Brosimum glaziovii*, *Cariniana legalis*, *Celtis iguanaea*, *Coutarea hexandra*, *Dalbergia frutescens*, *Diospyros brasiliensis*, *Eugenia* sp.1, *Guatteria* sp.1, *Hymenaea courbaril*, *Inga sessilis*, *Ixora venulosa*, *Lecythis pisonis*, *Machaerium fulvovenosum*, *Maytenus ilicifolia*, *Myrtaceae* sp.6, *Myrtaceae* sp.7, *Myrtaceae* sp.8, *Ocotea* sp.1, *Protium subserratum*, *Psidium rufum*, *Psidium* sp.1, *Sapium glandulatum*, *Sebastiania commersoniana*, *Senna macranthera*, *Senna multijuga*, *Sloanea monosperma*, *Solanum pseudoquina*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tetrorchidium rubrivenium*, *Viola gardneri*, *Vitex montevidensis* e *Xylopia brasiliensi*. A Figura 25 apresenta as principais espécies ocorrentes quanto ao número de indivíduos pertencentes.

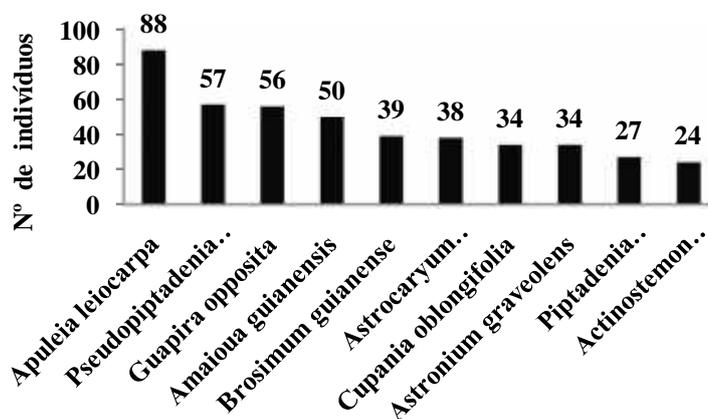


Figura 18. Espécies botânicas mais representativas em relação ao número de indivíduos, em pedoformas convexas, Município de Pinheiral-RJ

Quanto ao grupo ecológico e tipo de dispersão das sementes, predominam espécies pioneiras zoocóricas (31) e secundárias zoocóricas (29). Já as espécies de ocorrência específica em pedoforma convexa apresentam-se em sua maioria como secundária zoocóricas (11) e pioneira zoocóricas (8). A lista completa contendo as informações ecológicas das espécies será apresentada no Anexo 1, já a distribuição dos grupos ecológicos e tipo de dispersão de suas sementes e apresentada pela Figura 26.

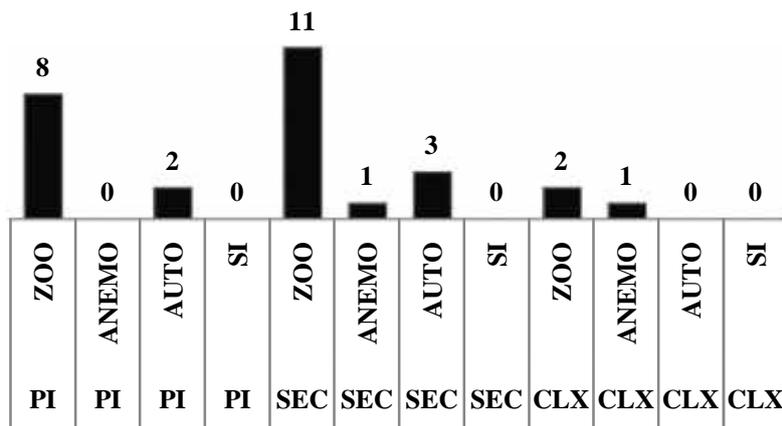


Figura 19. Número de espécies ocorrentes em pedoformas convexas classificadas quanto a seu grupo ecológico e tipo de dispersão de sementes, Município de Pinheiral-RJ. Legenda: ZOO (Zoocórica), ANEMO (Anemocórica), AUTO (Autocórica), SI (Sem Informações), PI (Pioneiras), SEC (Secundárias) e CLX (Clímax).

Quanto às famílias com maiores riqueza de espécies, Fabaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Euphorbiaceae e Annonaceae foram aquelas que concentraram maior número de táxons, 47,61% em côncavas e 48% em convexas, condição esperada uma vez que tais famílias são típicas dos ecossistemas Florestais da Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro (MARQUES et al., 2002; CONDE et al., 2005; CARVALHO & OLIVEIRA-FILHO., 2007; LIMA & GUEDES-BRUNI, 1994; DAN et al. 2010). Além da reconhecida riqueza para as famílias citadas, a dominância ecológica (poucas famílias com muitos indivíduos) não é incomum em Florestas Tropicais (RICHARDS, 1952).

A elevada riqueza de Fabaceae pode ser atribuída a associações simbióticas com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico. Tal estratégia evolutiva, além de favorecer a fertilidade do solo, possibilita o desenvolvimento de seus indivíduos em condições ambientais adversas (KERBAUY, 2004), geralmente comuns em comunidades fragmentadas. Já Myrtaceae, Sapindaceae e Annonaceae estão entre as 10 maiores famílias em número de espécies no bioma, estando entre as sete mais abundantes em Florestas Estacionais (STEHMANN et al., 2009).

Os principais gêneros botânicos classificados como generalistas, *Cupania*, *Matayba*, *Ocotea*, *Pera* e *Trichilia*, apresentam em sua maioria espécies típicas de estágios sucessionais intermediários. Para ocorrência destes gêneros, são necessários na maioria dos casos, ambientes com condições microclimáticas e edáficas específicas, encontradas apenas em comunidades em estágio adiantado de regeneração. Porém, quando analisada a riqueza específica de gêneros em cada pedoformas, observa-se um conjunto de táxons com características diferenciadas. Dentre os 15 gêneros de ocorrência específica em pedoformas côncavas, apenas *Cybistax* e *Schyzollobium* apresentam espécies típicas de áreas pioneiras, sendo todas as demais encontrados comumente em estágios avançados de regeneração. Já em pedoformas convexas, dentre os 20 gêneros exclusivos, apenas *Cariniana*, *Lecythis* e *Hymenanea* são considerados típicos de áreas com regeneração natural avançada.

Quanto ao número de indivíduos por espécies foram encontrados resultados semelhantes à distribuição das principais famílias, onde um pequeno grupo de espécies concentrou valores próximos a 50% do total amostrado. Vale ressaltar o predomínio das espécies *Apuleia leiocarpa*, *Pseudopiptadenia contorta* e *Guapira opposita*, que apresentaram valores elevados de número de indivíduos, independente da pedoforma estudada. Dentre os raros trabalhos em Floresta Estacional no Estado do Rio de Janeiro, DAN et al. (2010) registraram as espécies *Apuleia leiocarpa* e *Pseudopiptadenia contorta* com IVI elevados no

Município de São José de Ubá, assim como ocorreu no presente estudo. Já os principais estudos realizados em Floresta Estacionais nos Estados de Minas Gerais e São Paulo (IVANAUSKAS et al., 1999; IVANAUSKAS et al., 2000; MEIRA-NETO & MARTINS, 2002; BOTREL & OLIVEIRA-FILHO., 2002; CORAIOLA et al., 2003; SILVA, 2003; RODRIGUES et al., 2003; GONZAGA et al., 2008, CARVALHO & OLIVEIRA-FILHO, 2007; REIS et al., 2007; SOARES, 2007) apontaram uma estrutura e composição florísticas distinta daquelas encontrada na Mata do Peixoto e demais formações florestais fluminenses. A espécie citada como de maior IVI nos referidos estudos (*Capaifera langsdorffii*) sequer ocorre no Estado do Rio de Janeiro (FORZZA et al., 2014). Tais diferenças florísticas e estruturais, podem ser associadas à ocorrência, nestes Estados, de áreas ecotonais entre Florestas Estacionais e formações de Cerrado.

Quanto às características ecológicas das espécies amostradas, no conjunto geral, estas podem ser classificadas como pioneiras zoocóricas, seguidas por secundárias zoocóricas. Já para o conjunto de espécies exclusivas de pedofoma côncava observa-se um número equivalente de pioneiras e secundárias de dispersão zoocórica, enquanto que em pedofomas convexas, predominam espécies secundárias zoocóricas. Os resultados para distribuição de grupos ecológicos e tipo de dispersão das espécies exclusivas vão de encontro a aqueles apresentados para os gêneros exclusivos, indicando a que as diferenças florísticas entre pedofomas são extremamente sutis, sendo impossível determinar padrões florísticos específicos para cada pedofoma.

Com relação ao grupo ecológico e tipo de dispersão das sementes, o conjunto generalista apresenta um predomínio de espécies pioneiras e zoocóricas, seguidas por secundárias zoocóricas e apenas uma espécie clímax. Tais resultados indicam a abrangência do grupo generalista, sendo as 64 espécies componentes, ótimas indicações para recuperação de áreas degradadas e perturbadas, além de enriquecimento de comunidades. A elevada proporção de espécies zoocóricas encontrada na Mata do Peixoto e em suas respectivas pedofomas, corroboram com os padrões descritos para florestas tropicais (MORELLATO & LEITÃO FILHO, 1992; PENHALBER & MANTOVANI, 1997; ROSSI, 1994), sendo um indicativo do potencial de resiliência destas comunidades, tanto na dispersão de suas sementes quanto o suprimento de recurso para fauna.

3.8 Espécies Ameaçadas de Extinção

Considerando a lista vermelha do CNFlora (2015) 28 (20,5%) espécies amostradas na Mata do Peixoto são classificadas em alguma categoria de ameaça, como observado na Tabela 14.

Tabela 6. Lista de espécies ocorrentes na Mata do Peixoto classificada em alguma categoria de ameaça, segundo a CNFlora (2015)

FAMILIA	ESPÉCIE	CLASSIFICAÇÃO
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	LC
ANNONACEAE	<i>Xylopiã brasiliensis</i> Spreng.	NT
ARALIACEAE	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	LC
ARECACEAE	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	LC
ARECACEAE	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	LC
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	LC
CARYACEAE	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	LC
CELASTRACEAE	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	LC
EUPHORBIACEAE	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	LC
FABACEAE	<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J.W.Grimes	LC
FABACEAE	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	VU
FABACEAE	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	VU
FABACEAE	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	LC
FABACEAE	<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	LC
FABACEAE	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	LC
FABACEAE	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	LC
FABACEAE	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	LC
LAURACEAE	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	NT
LAURACEAE	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez	LC
MALVACEAE	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	LC
MELIACEAE	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	LC
MELIACEAE	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	LC
MORACEAE	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	LC
MORACEAE	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	LC
MYRTACEAE	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	VU
RHAMNACEAE	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	LC
SAPOTACEAE	<i>Pouteria pallens</i> T.D.Penn.	DD
SOLANACEAE	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	LC

Legenda. LC – Menos preocupante, NT – Quase ameaçada, VU – Vulnerável, DD – Dados insuficientes

A lista vermelha da CNFlora aponta um número considerável de espécies classificadas em alguma categoria de ameaça. A presença de populações estabelecidas das espécies *Apuleia leiocarpa*, *Dalbergia nigra* e *Plinia edulis*, classificadas como vulneráveis, além de *Xylopiã brasiliensis* e *Ocotea puberula* consideradas quase ameaçadas, apontam a importância da conservação da Mata do Peixoto por se tratar de um importante remanescente da Flora regional.

3.9 Uso das Espécies

Quanto aos possíveis usos, 99 espécies possuem alguma finalidade madeireira, com destaque para *Albizia polycephala*, *Apuleia leiocarpa*, *Astronium graveolens*, *Brosimum guianense*, *Cupania oblongifolia*, *Dalbergia nigra*, *Jacaranda micrantha*, *Machaerium nyctitans*, *Nectandra membranacea*, *Ocotea diospyrifolia*, *Ocotea puberula*, *Pterocarpus violaceus*, *Andira fraxinifolia*, *Aspidosperma subincanum*, *Ecclinusa ramiflora*, *Pouteria pallens*, *Protium heptaphyllum*, *Schizolobium parahyba*, *Swartzia flaemingii*, *Cariniana legalis*, *Hymenaea courbaril*, *Lecythis pisonis*, *Protium subserratum*, *Senna macranthera*, *Tetrorchidium rubrivenium* e *Virola gardner* pelo seu reconhecido uso em acabamentos internos da construção civil, estruturas de telhados, instrumentos musicais, cabos de ferramentas dentre outros. Quanto ao uso em reflorestamentos mistos para recuperação de

áreas degradadas ou perturbadas são descritas 42 espécies, com destaque para *Aegiphila sellowiana*, *Albizia polycephala*, *Alchornea triplinervia*, *Allophylus edulis*, *Cecropia hololeuca*, *Croton floribundus*, *Luehea divaricata*, *Machaerium hirtum*, *Piptadenia gonoacantha*, *Senegalia polyphylla*, *Siparuna guianensis*, *Tabernaemontana laeta*, *Xylopia sericea*, *Colubrina glandulos*, *Cybistax antisiphilitica*, *Guazuma ulmifolia*, *Jacaratia spinosa*, *Plinia edulis*, *Rinorea guianensis*, *Schefflera calva*, *Schizolobium parahyba*, *Alchornea glandulosa*, *Annona sylvatica*, *Aparisthmium cordatum*, *Dalbergia frutescens*, *Lecythis pisonis*, *Sebastiania commersoniana*, *Senna macranthera*, *Senna multijuga*, *Solanum pseudoquina*, *Vitex montevidensis* e *Xylopia brasiliensis*, todas espécies pioneiras, produtoras de frutos avidamente consumidos pela fauna e de grande quantidade de semente viáveis, além de serem capazes de se desenvolverem sobre luz direta e solos distróficos. Outras 47 espécies podem ser utilizadas no enriquecimento de comunidades nativas ou povoamentos implantados, uma vez que demandam para seu desenvolvimento luz difusa e solos eutróficos, com destaque para *Actinostemon verticillatus*, *Amaioua guianensis*, *Apuleia leiocarpa*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Cupania oblongifolia*, *Cupania racemosa*, *Cupania tenuivalvis*, *Matayba elaeagnoides*, *Matayba guianensis*, *Protium heptaphyllum*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Sorocea guilleminiana*, *Trichilia casaretti* e *Actinostemon communis*, *Actinostemon concolor*, *Andira fraxinifolia*, *Aspidosperma subincanum*, *Ecclinusa ramiflora*, *Eriotheca candolleana*, *Guatteria nigrescens*, *Miconia prasina*, *Pouteria pallens*, *Protium heptaphyllum*, *Swartzia flaemingii*, *Urbanodendron verrucosum*, *Brosimum glaziovii*, *Cariniana legalis*, *Coutarea hexandra*, *Diospyros brasiliensis*, *Hymenaea courbaril*, *Inga sessilis*, *Ixora venulosa*, *Machaerium fulvovenosum*, *Maytenus ilicifolia*, *Protium subserratum*, *Psidium rufum*, *Sapium glandulatum*, *Sloanea monosperma*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tetrorchidium rubrivenium* e *Virola gardneri*. Um total de 42 espécies podem ser utilizadas em projetos paisagísticos como ornamentais e nove como produtos alimentícios. A lista completa de utilidades de todas as espécies encontradas no estudo encontra-se no Anexo 2.

É possível afirmar que o grande número de espécies utilizadas em recuperação de áreas degradadas permite a determinação de uma lista consistente para utilização em reflorestamentos mistos e enriquecimento de comunidades, sendo a Mata do Peixoto uma importante fonte de propágulo local. Se considerada a estrutura das principais populações de espécies com uso madeireiro, e também possível a utilização do fragmento como reserva legal da propriedade, com intuito de fornecer madeira para manutenção da fazenda além de sementes viáveis para produção de mudas.

3.1 Fitossociologia

O levantamento fitossociológico das espécies arbóreas apontou a ocorrência de 1843 indivíduos (912 em côncavas e 931 em convexas), reunidos em 39 famílias botânicas, 97 gêneros e 126 espécies, das quais 18 foram identificadas ao nível de gênero. No total de 1,08 ha amostrados foram registrados 121 indivíduos mortos fixados ao solo. As Tabelas 5, 6 e 7 apresentam os parâmetros fitossociológicos para pedoformas côncavas e convexas, organizados em ordem decrescente do Índice de Valor de Importância (IVI).

Tabela 7. Fitossociológicos calculados para um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Pinheiral - RJ

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Apuleia leiocarpa</i>	219	71	2,906	0,020	11,883	0,657	6,466	0,000269	8,531	20,414	26,881	-0,253	0,821
Indivíduos mortos	121	67	3,031	0,011	6,565	0,620	6,102	0,000281	8,896	15,462	21,564	-0,179	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	116	56	7,191	0,011	6,294	0,519	5,100	0,000666	21,108	27,402	32,503	-0,174	
<i>Guapira opposita</i>	106	37	1,022	0,010	5,751	0,343	3,370	0,000095	2,999	8,750	12,120	-0,164	
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	99	47	0,878	0,009	5,372	0,435	4,281	0,000081	2,576	7,948	12,228	-0,157	
<i>Cupania oblongifolia</i>	80	43	0,907	0,007	4,341	0,398	3,916	0,000084	2,663	7,004	10,920	-0,136	
<i>Brosimum guianense</i>	75	40	0,812	0,007	4,069	0,370	3,643	0,000075	2,383	6,452	10,095	-0,130	
<i>Amaioua guianensis</i>	61	32	0,410	0,006	3,310	0,296	2,914	0,000038	1,204	4,514	7,429	-0,113	
<i>Astronium graveolens</i>	50	34	0,526	0,005	2,713	0,315	3,097	0,000049	1,543	4,256	7,353	-0,098	
<i>Actinostemon verticillatus</i>	50	30	0,195	0,005	2,713	0,278	2,732	0,000018	0,573	3,286	6,018	-0,098	
<i>Senegalia polyphylla</i>	44	25	0,382	0,004	2,387	0,231	2,277	0,000035	1,121	3,509	5,786	-0,089	
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	44	30	2,942	0,004	2,387	0,278	2,732	0,000272	8,635	11,022	13,755	-0,089	
<i>Xylopi sericea</i>	42	33	0,700	0,004	2,279	0,306	3,005	0,000065	2,056	4,335	7,340	-0,086	
<i>Machaerium nyctitans</i>	39	24	0,421	0,004	2,116	0,222	2,186	0,000039	1,237	3,353	5,539	-0,082	
<i>Dalbergia nigra</i>	30	15	0,485	0,003	1,628	0,139	1,366	0,000045	1,424	3,052	4,418	-0,067	
<i>Nectandra membranacea</i>	29	16	0,782	0,003	1,574	0,148	1,457	0,000072	2,294	3,868	5,325	-0,065	
<i>Cupania racemosa</i>	27	22	0,302	0,003	1,465	0,204	2,004	0,000028	0,887	2,352	4,356	-0,062	
<i>Matayba guianensis</i>	24	20	0,428	0,002	1,302	0,185	1,821	0,000040	1,256	2,558	4,379	-0,057	
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	23	17	0,340	0,002	1,248	0,157	1,548	0,000031	0,997	2,245	3,793	-0,057	
<i>Trichilia casaretti</i>	23	20	0,137	0,002	1,248	0,185	1,821	0,000013	0,401	1,649	3,471	-0,055	
<i>Siparuna guianensis</i>	22	16	0,080	0,002	1,194	0,148	1,457	0,000007	0,235	1,428	2,885	-0,053	
<i>Myrcia fallax</i>	21	19	0,332	0,002	1,139	0,176	1,730	0,000031	0,974	2,113	3,844	-0,051	

Legenda AB (Abundância), NI (Nº de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 7. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Casearia sylvestris</i>	20	17	0,232	0,002	1,085	0,157	1,548	0,000021	0,680	1,765	3,313	-0,049	
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	19	17	0,572	0,002	1,031	0,157	1,548	0,000053	1,679	2,710	4,258	-0,047	
<i>Jacaranda micrantha</i>	19	14	0,190	0,002	1,031	0,130	1,275	0,000018	0,559	1,590	2,865	-0,047	
<i>Byrsonima sericea</i>	18	14	0,707	0,002	0,977	0,130	1,275	0,000065	2,075	3,052	4,327	-0,045	
<i>Pterocarpus violaceus</i>	18	15	0,401	0,002	0,977	0,139	1,366	0,000037	1,177	2,154	3,520	-0,045	
<i>Lauraceae</i> sp.1	16	12	0,199	0,001	0,868	0,111	1,093	0,000018	0,584	1,452	2,545	-0,041	
<i>Cordia trichotoma</i>	16	9	0,339	0,001	0,868	0,083	0,820	0,000031	0,996	1,864	2,684	-0,041	
<i>Allophylus edulis</i>	15	14	0,119	0,001	0,814	0,130	1,275	0,000011	0,348	1,162	2,437	-0,039	
<i>Trichilia lepidota</i>	14	13	0,086	0,001	0,760	0,120	1,184	0,000008	0,254	1,013	2,197	-0,039	
<i>Citharexylum myrianthum</i>	13	6	0,354	0,001	0,705	0,056	0,546	0,000033	1,039	1,744	2,291	-0,035	
<i>Annona dolabripetala</i>	12	12	0,285	0,001	0,651	0,111	1,093	0,000026	0,837	1,488	2,581	-0,033	
<i>Matayba elaeagnoides</i>	12	8	0,276	0,001	0,651	0,074	0,729	0,000026	0,811	1,462	2,191	-0,033	
<i>Myrtaceae</i> sp.8	12	5	0,061	0,001	0,651	0,046	0,455	0,000006	0,180	0,831	1,286	-0,033	
<i>Albizia polycephala</i>	11	7	0,173	0,001	0,597	0,065	0,638	0,000016	0,507	1,103	1,741	-0,031	
<i>Schefflera morototoni</i>	11	8	0,241	0,001	0,597	0,074	0,729	0,000022	0,709	1,306	2,034	-0,031	
<i>Cecropia hololeuca</i>	10	7	0,501	0,001	0,543	0,065	0,638	0,000046	1,472	2,014	2,652	-0,028	
<i>Enterolobium glaziovii</i>	10	7	0,454	0,001	0,543	0,065	0,638	0,000042	1,333	1,875	2,513	-0,028	
<i>Pouteria</i> sp.1	9	6	0,045	0,001	0,488	0,056	0,546	0,000004	0,132	0,621	1,167	-0,026	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	9	9	0,223	0,001	0,488	0,083	0,820	0,000021	0,653	1,142	1,961	-0,026	
<i>Dalbergia frutescens</i>	8	5	0,067	0,001	0,434	0,046	0,455	0,000006	0,197	0,631	1,086	-0,024	
<i>Tabernaemontana laeta</i>	8	7	0,201	0,001	0,434	0,065	0,638	0,000019	0,590	1,024	1,662	-0,024	
<i>Andira fraxinifolia</i>	7	4	0,064	0,001	0,380	0,037	0,364	0,000006	0,186	0,566	0,931	-0,021	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 7. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Sorocea guilleminiana</i>	7	6	0,027	0,001	0,380	0,056	0,546	0,000003	0,080	0,460	1,006	-0,021	
<i>Croton floribundus</i>	7	6	0,090	0,001	0,380	0,056	0,546	0,000008	0,265	0,645	1,192	-0,021	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	6	3	0,102	0,001	0,326	0,028	0,273	0,000009	0,299	0,625	0,898	-0,019	
<i>Malouetia arborea</i>	6	3	0,071	0,001	0,326	0,028	0,273	0,000007	0,208	0,533	0,807	-0,019	
<i>Geissospermum laeve</i>	6	2	0,080	0,001	0,326	0,019	0,182	0,000007	0,235	0,560	0,742	-0,019	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	5	1	0,067	0,000	0,271	0,009	0,091	0,000006	0,196	0,467	0,558	-0,016	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	5	0,022	0,000	0,271	0,046	0,455	0,000002	0,065	0,336	0,791	-0,016	
<i>Myrtaceae sp.6</i>	5	4	0,028	0,000	0,271	0,037	0,364	0,000003	0,082	0,353	0,718	-0,016	
<i>Sloanea monosperma</i>	5	2	0,055	0,000	0,271	0,019	0,182	0,000005	0,162	0,434	0,616	-0,016	
<i>Protium spruceanum</i>	4	4	0,038	0,000	0,217	0,037	0,364	0,000003	0,111	0,328	0,692	-0,013	
<i>Licania octandra</i>	4	4	0,026	0,000	0,217	0,037	0,364	0,000002	0,075	0,292	0,656	-0,013	
<i>Casearia o</i>	4	4	0,024	0,000	0,217	0,037	0,364	0,000002	0,071	0,288	0,652	-0,013	
<i>Coccoloba confusa</i>	4	3	0,022	0,000	0,217	0,028	0,273	0,000002	0,066	0,283	0,556	-0,013	
<i>Myrtaceae sp.5</i>	4	1	0,044	0,000	0,217	0,009	0,091	0,000004	0,130	0,347	0,438	-0,013	
<i>Aspidosperma subincanun</i>	4	2	0,045	0,000	0,217	0,019	0,182	0,000004	0,132	0,349	0,531	-0,013	
<i>Myrtaceae sp.3</i>	4	4	0,032	0,000	0,217	0,037	0,364	0,000003	0,093	0,310	0,674	-0,013	
<i>Tripterodendron filicifolium</i>	4	2	0,017	0,000	0,217	0,019	0,182	0,000002	0,051	0,268	0,450	-0,013	
<i>Vitex montevidensis</i>	4	4	0,034	0,000	0,217	0,037	0,364	0,000003	0,101	0,318	0,682	-0,013	
<i>Luehea divaricata</i>	3	2	0,058	0,000	0,163	0,019	0,182	0,000005	0,171	0,334	0,516	-0,010	
<i>Brosimum glaziovii</i>	3	1	0,016	0,000	0,163	0,009	0,091	0,000002	0,048	0,210	0,301	-0,010	
<i>Eugenia sp.1</i>	3	2	0,016	0,000	0,163	0,019	0,182	0,000001	0,047	0,210	0,392	-0,010	
<i>Cupania tenuivalvis</i>	3	2	0,037	0,000	0,163	0,019	0,182	0,000003	0,108	0,270	0,453	-0,010	

Legenda AB (Abundância), NI (Nº de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 7. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Ocotea puberula</i>	3	3	0,047	0,000	0,163	0,028	0,273	0,000004	0,139	0,302	0,575	-0,010	
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	3	1	0,009	0,000	0,163	0,009	0,091	0,000001	0,026	0,189	0,280	-0,010	
<i>Myrtaceae sp.7</i>	3	3	0,035	0,000	0,163	0,028	0,273	0,000003	0,103	0,266	0,539	-0,010	
<i>Diospyros brasiliensis</i>	3	3	0,021	0,000	0,163	0,028	0,273	0,000002	0,063	0,226	0,499	-0,010	
<i>Schizolobium parahyba</i>	3	3	0,373	0,000	0,163	0,028	0,273	0,000035	1,096	1,259	1,532	-0,010	
<i>Jacaratia spinosa</i>	3	2	0,018	0,000	0,163	0,019	0,182	0,000002	0,053	0,216	0,398	-0,010	
<i>Maclura tinctoria</i>	2	2	0,032	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000003	0,094	0,203	0,385	-0,007	
<i>Machaerium hirtum</i>	2	2	0,049	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000004	0,142	0,251	0,433	-0,007	
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	2	0,040	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000004	0,118	0,226	0,409	-0,007	
<i>Myrtaceae sp.1</i>	2	2	0,008	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000001	0,022	0,131	0,313	-0,007	
<i>Actinostemon communis</i>	2	1	0,006	0,000	0,109	0,009	0,091	0,000001	0,017	0,126	0,217	-0,007	
<i>Coutarea hexandra</i>	2	2	0,011	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000001	0,032	0,140	0,322	-0,007	
<i>Annona sylvatica</i>	2	2	0,020	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000002	0,060	0,168	0,350	-0,007	
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	2	2	0,016	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000002	0,048	0,157	0,339	-0,007	
<i>Celtis iguanaea</i>	2	1	0,006	0,000	0,109	0,009	0,091	0,000001	0,017	0,126	0,217	-0,007	
<i>Inga sessilis</i>	2	2	0,027	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000002	0,078	0,187	0,369	-0,007	
<i>Aparisthmium cordatum</i>	2	2	0,029	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000003	0,085	0,194	0,376	-0,007	
<i>Tapirira guianensis</i>	2	2	0,029	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000003	0,084	0,192	0,375	-0,007	
indet.2	2	2	0,031	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000003	0,090	0,198	0,380	-0,008	
indet.10	2	2	0,007	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000001	0,021	0,129	0,311	-0,007	
<i>Plinia edulis</i>	2	1	0,005	0,000	0,109	0,009	0,091	0,000000	0,015	0,124	0,215	-0,007	
<i>Lecythis pisonis</i>	2	1	0,053	0,000	0,109	0,009	0,091	0,000005	0,157	0,265	0,356	-0,007	
<i>Senefeldera multiflora</i>	2	2	0,011	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000001	0,031	0,139	0,322	-0,007	

Legenda AB (Abundância), NI (Nº de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 7. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Himathantus</i> sp.1	2	2	0,022	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000002	0,064	0,172	0,355	-0,007	
<i>Alchornea triplinervia</i>	2	2	0,018	0,000	0,109	0,019	0,182	0,000002	0,053	0,162	0,344	-0,007	
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	0,007	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,021	0,075	0,166	-0,004	
<i>Pouteria pallens</i>	1	1	0,012	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,036	0,090	0,181	-0,004	
<i>Senna macranthera</i>	1	1	0,010	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,029	0,083	0,174	-0,004	
<i>Aegiphila sellowiana</i>	6	4	0,110	0,001	0,326	0,037	0,364	0,000010	0,324	0,649	1,013	-0,019	
<i>Pera heteranthera</i>	6	5	0,048	0,001	0,326	0,046	0,455	0,000004	0,140	0,465	0,920	-0,019	
<i>Myrtaceae</i> sp.4	3	3	0,012	0,000	0,163	0,028	0,273	0,000001	0,037	0,199	0,473	-0,010	
<i>Pera glabrata</i>	3	3	0,027	0,000	0,163	0,028	0,273	0,000003	0,080	0,243	0,516	-0,010	
indet.1	3	3	0,048	0,000	0,163	0,028	0,273	0,000004	0,141	0,303	0,577	-0,011	
<i>Senna multijuga</i>	1	1	0,186	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000017	0,547	0,601	0,692	-0,004	
<i>Virola gardneri</i>	1	1	0,038	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000004	0,111	0,165	0,257	-0,004	
<i>Machaerium fulvovenosum</i>	1	1	0,004	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,010	0,065	0,156	-0,004	
<i>Protium subserratum</i>	1	1	0,036	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000003	0,105	0,159	0,250	-0,004	
<i>Sapium glandulatum</i>	1	1	0,045	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000004	0,131	0,186	0,277	-0,004	
<i>Ocotea</i> sp.1	1	1	0,010	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,030	0,085	0,176	-0,004	
<i>Colubrina glandulosa</i>	1	1	0,046	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000004	0,135	0,189	0,280	-0,004	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,064	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000006	0,189	0,243	0,335	-0,004	
<i>Annonaceae</i> sp.1	1	1	0,005	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,015	0,069	0,160	-0,004	
<i>Guatteria</i> sp.1	1	1	0,002	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,007	0,061	0,152	-0,004	
<i>Guatteria nigrescens</i>	1	1	0,003	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,009	0,064	0,155	-0,004	
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	1	0,004	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,011	0,066	0,157	-0,004	
<i>Psidium</i> sp.1	1	1	0,008	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,024	0,078	0,169	-0,004	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 7. Continuação

<i>Psidium rufum</i>	1	1	0,002	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,007	0,061	0,152	-0,004
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	1	0,003	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,008	0,062	0,153	-0,004
<i>Ixora venulosa</i>	1	1	0,336	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000031	0,986	1,040	1,131	-0,004
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	0,004	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,010	0,065	0,156	-0,004
<i>Cariniana legalis</i>	1	1	0,010	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,030	0,085	0,176	-0,004
<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	0,011	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,032	0,086	0,177	-0,004
<i>Schefflera calva</i>	1	1	0,005	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,016	0,070	0,161	-0,004
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0,024	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000002	0,071	0,125	0,216	-0,004
<i>Myrtaceae sp.2</i>	1	1	0,011	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,034	0,088	0,179	-0,004
<i>Rinorea guianensis</i>	1	1	0,006	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,018	0,073	0,164	-0,004
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	1	0,008	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,022	0,077	0,168	-0,004
<i>Sebastiania sp.1</i>	1	1	0,007	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,021	0,075	0,166	-0,004
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	1	0,005	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,016	0,070	0,161	-0,004
<i>Abarema cochliacarpos</i>	1	1	0,002	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000000	0,006	0,060	0,151	-0,004
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	1	0,015	0,000	0,054	0,009	0,091	0,000001	0,043	0,097	0,189	-0,004

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 8. Parâmetros fitossociológicos calculados em pedoformas côncavas, Pinheiral - RJ

ESPÉCIES	AB	NI	ABTI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	H'	J'
<i>Apuleia leiocarpa</i>	131	34	1,91	0,02	14,36	0,63	6,40	0,0001912	11,743	26,107	32,510	-0,279	0,798
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	61	27	0,52	0,01	6,69	0,50	5,08	0,0000520	3,194	9,883	14,967	-0,181	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> morta	59	26	3,12	0,01	6,47	0,48	4,90	0,0003119	19,158	25,628	30,524	-0,177	
<i>Guapira opposita</i>	57	29	1,09	0,01	6,25	0,54	5,46	0,0001086	6,673	12,923	18,384	-0,173	
<i>Cupania oblongifolia</i>	50	21	0,59	0,01	5,48	0,39	3,95	0,0000589	3,620	9,102	13,057	-0,159	
<i>Senegalia polyphylla</i>	46	27	0,64	0,01	5,04	0,50	5,08	0,0000638	3,921	8,965	14,050	-0,151	
<i>Brosimum guianense</i>	36	19	0,32	0,01	3,95	0,35	3,58	0,0000316	1,943	5,890	9,469	-0,128	
<i>Dalbergia nigra</i>	36	18	0,38	0,01	3,95	0,33	3,39	0,0000379	2,329	6,277	9,667	-0,128	
<i>Dalbergia nigra</i>	26	12	0,39	0,00	2,85	0,22	2,26	0,0000390	2,396	5,247	7,507	-0,101	
<i>Actinostemon verticillatus</i>	26	17	0,10	0,00	2,85	0,31	3,20	0,0000098	0,603	3,454	6,656	-0,101	
<i>Xylopia sericea</i>	21	14	0,31	0,00	2,30	0,26	2,64	0,0000310	1,904	4,207	6,843	-0,087	
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	17	13	1,26	0,00	1,86	0,24	2,45	0,0001263	7,755	9,619	12,067	-0,074	
<i>Machaerium nyctitans</i>	16	12	0,16	0,00	1,75	0,22	2,26	0,0000157	0,962	2,716	4,976	-0,071	
<i>Astronium graveolens</i>	16	13	0,21	0,00	1,75	0,24	2,45	0,0000210	1,290	3,044	5,492	-0,071	
<i>Matayba guianensis</i>	16	13	0,22	0,00	1,75	0,24	2,45	0,0000217	1,334	3,088	5,536	-0,071	
<i>Cupania racemosa</i>	12	10	0,13	0,00	1,32	0,19	1,88	0,0000125	0,771	2,087	3,970	-0,057	
<i>Trichilia casaretti</i>	12	9	0,08	0,00	1,32	0,17	1,69	0,0000082	0,502	1,817	3,512	-0,057	
<i>Myrcia fallax</i>	12	11	0,23	0,00	1,32	0,20	2,07	0,0000227	1,394	2,710	4,781	-0,057	
<i>Pterocarpus violaceus</i>	12	10	0,26	0,00	1,32	0,19	1,88	0,0000259	1,590	2,906	4,789	-0,057	
<i>Amaioua guianensis</i>	11	9	0,11	0,00	1,21	0,17	1,69	0,0000111	0,685	1,891	3,586	-0,053	
<i>Casearia sylvestris</i>	11	9	0,07	0,00	1,21	0,17	1,69	0,0000074	0,455	1,661	3,356	-0,053	
<i>Nectandra membranacea</i>	10	8	0,21	0,00	1,10	0,15	1,51	0,0000211	1,297	2,394	3,900	-0,049	
<i>Albizia polycephala</i>	10	6	0,17	0,00	1,10	0,11	1,13	0,0000169	1,040	2,137	3,267	-0,049	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 8. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Jacaranda micrantha</i>	9	7	0,11	0,00	0,99	0,13	1,32	0,0000115	0,705	1,692	3,011	-0,046	
<i>Cecropia hololeuca</i>	9	6	0,46	0,00	0,99	0,11	1,13	0,0000457	2,805	3,792	4,921	-0,046	
<i>Byrsonima sericea</i>	8	5	0,37	0,00	0,88	0,09	0,94	0,0000371	2,280	3,157	4,099	-0,042	
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	8	7	0,16	0,00	0,88	0,13	1,32	0,0000156	0,959	1,836	3,154	-0,042	
<i>Pouteria</i> sp.	7	4	0,04	0,00	0,77	0,07	0,75	0,0000040	0,244	1,011	1,764	-0,037	
<i>Tabernaemontana laeta</i>	7	6	0,14	0,00	0,77	0,11	1,13	0,0000144	0,882	1,649	2,779	-0,037	
<i>Allophylus edulis</i>	7	7	0,08	0,00	0,77	0,13	1,32	0,0000083	0,512	1,279	2,598	-0,037	
<i>Andira fraxinifolia</i>	7	4	0,06	0,00	0,77	0,07	0,75	0,0000064	0,390	1,158	1,911	-0,037	
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	6	6	0,18	0,00	0,66	0,11	1,13	0,0000182	1,117	1,775	2,905	-0,033	
<i>Sorocea guilleminiana</i>	6	5	0,02	0,00	0,66	0,09	0,94	0,0000025	0,152	0,810	1,751	-0,033	
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6	3	0,15	0,00	0,66	0,06	0,56	0,0000147	0,902	1,560	2,125	-0,033	
<i>Siparuna guianensis</i>	6	5	0,02	0,00	0,66	0,09	0,94	0,0000022	0,133	0,791	1,733	-0,033	
<i>Enterolobium glaziovii</i>	6	4	0,41	0,00	0,66	0,07	0,75	0,0000415	2,549	3,207	3,960	-0,033	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	5	5	0,12	0,00	0,55	0,09	0,94	0,0000117	0,718	1,266	2,207	-0,029	
<i>Pera heteranthera</i>	5	4	0,04	0,00	0,55	0,07	0,75	0,0000039	0,242	0,790	1,543	-0,029	
<i>Trichilia lepidota</i>	5	5	0,04	0,00	0,55	0,09	0,94	0,0000037	0,225	0,773	1,715	-0,029	
<i>Annona dolabripetala</i>	4	4	0,05	0,00	0,44	0,07	0,75	0,0000053	0,328	0,766	1,520	-0,024	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	4	0,01	0,00	0,44	0,07	0,75	0,0000015	0,091	0,530	1,283	-0,024	
<i>Myrtaceae</i> sp.5	4	1	0,04	0,00	0,44	0,02	0,19	0,0000044	0,272	0,710	0,899	-0,024	
<i>Malouetia arborea</i>	4	2	0,06	0,00	0,44	0,04	0,38	0,0000060	0,369	0,808	1,185	-0,024	
<i>Aspidosperma subincanum</i>	4	2	0,04	0,00	0,44	0,04	0,38	0,0000045	0,276	0,715	1,091	-0,024	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 8. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	1	0,08	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000077	0,472	0,801	0,989	-0,019	
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	3	1	0,01	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000009	0,055	0,384	0,573	-0,019	
<i>Casearia arborea</i>	3	3	0,01	0,00	0,33	0,06	0,56	0,0000013	0,077	0,406	0,971	-0,019	
<i>Schizolobium parahyba</i>	3	3	0,37	0,00	0,33	0,06	0,56	0,0000373	2,293	2,622	3,187	-0,019	
<i>Jacaratia spinosa</i>	3	2	0,02	0,00	0,33	0,04	0,38	0,0000018	0,112	0,440	0,817	-0,019	
<i>Geissospermum laeve</i>	3	1	0,03	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000031	0,189	0,518	0,707	-0,019	
<i>Tripterodendron filicifolium</i>	3	1	0,01	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000009	0,056	0,385	0,573	-0,019	
<i>Croton floribundus</i>	3	3	0,06	0,00	0,33	0,06	0,56	0,0000061	0,374	0,703	1,268	-0,019	
<i>Actinostemon communis</i>	2	1	0,01	0,00	0,22	0,02	0,19	0,0000006	0,036	0,255	0,443	-0,013	
<i>Protium spruceanum</i>	2	2	0,01	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000006	0,036	0,255	0,632	-0,013	
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	2	0,04	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000040	0,247	0,466	0,843	-0,013	
<i>Licania octandra</i>	2	2	0,02	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000016	0,098	0,317	0,694	-0,013	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	4	4	0,01	0,00	0,44	0,07	0,75	0,0000015	0,091	0,530	1,283	-0,024	
<i>Myrtaceae sp.5</i>	4	1	0,04	0,00	0,44	0,02	0,19	0,0000044	0,272	0,710	0,899	-0,024	
<i>Malouetia arborea</i>	4	2	0,06	0,00	0,44	0,04	0,38	0,0000060	0,369	0,808	1,185	-0,024	
<i>Aspidosperma subincanum</i>	4	2	0,04	0,00	0,44	0,04	0,38	0,0000045	0,276	0,715	1,091	-0,024	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	1	0,08	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000077	0,472	0,801	0,989	-0,019	
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	3	1	0,01	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000009	0,055	0,384	0,573	-0,019	
<i>Casearia arborea</i>	3	3	0,01	0,00	0,33	0,06	0,56	0,0000013	0,077	0,406	0,971	-0,019	
<i>Schizolobium parahyba</i>	3	3	0,37	0,00	0,33	0,06	0,56	0,0000373	2,293	2,622	3,187	-0,019	
<i>Jacaratia spinosa</i>	3	2	0,02	0,00	0,33	0,04	0,38	0,0000018	0,112	0,440	0,817	-0,019	
<i>Geissospermum laeve</i>	3	1	0,03	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000031	0,189	0,518	0,707	-0,019	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade dePielou)

Tabela 8. Continuação

<i>Tripterodendron filicifolium</i>	3	1	0,01	0,00	0,33	0,02	0,19	0,0000009	0,056	0,385	0,573	-0,019
<i>Croton floribundus</i>	3	3	0,06	0,00	0,33	0,06	0,56	0,0000061	0,374	0,703	1,268	-0,019
<i>Actinostemon communis</i>	2	1	0,01	0,00	0,22	0,02	0,19	0,0000006	0,036	0,255	0,443	-0,013
<i>Protium spruceanum</i>	2	2	0,01	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000006	0,036	0,255	0,632	-0,013
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	2	0,04	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000040	0,247	0,466	0,843	-0,013
<i>Licania octandra</i>	2	2	0,02	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000016	0,098	0,317	0,694	-0,013
<i>Myrtaceae</i> sp.1	2	2	0,01	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000008	0,046	0,266	0,642	-0,013
<i>Coccoloba confusa</i>	2	1	0,02	0,00	0,22	0,02	0,19	0,0000015	0,092	0,312	0,500	-0,013
indet. 2	2	2	0,01	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000010	0,062	0,281	0,658	-0,013
indet. 1	2	2	0,04	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000040	0,244	0,464	0,840	-0,013
<i>Citharexylum myrianthum</i>	2	2	0,02	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000024	0,145	0,364	0,740	-0,013
indet. 10	2	2	0,01	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000007	0,043	0,263	0,639	-0,013
<i>Myrtaceae</i> sp.3	2	2	0,02	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000017	0,102	0,321	0,698	-0,013
<i>Plinia edulis</i>	2	1	0,01	0,00	0,22	0,02	0,19	0,0000005	0,032	0,251	0,439	-0,013
<i>Himathantus</i> sp.1	2	2	0,02	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000022	0,134	0,353	0,730	-0,013
<i>Cordia trichotoma</i>	2	1	0,03	0,00	0,22	0,02	0,19	0,0000028	0,174	0,393	0,581	-0,013
<i>Schefflera morototoni</i>	2	2	0,07	0,00	0,22	0,04	0,38	0,0000067	0,410	0,629	1,006	-0,013
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000007	0,044	0,154	0,342	-0,007
<i>Pouteria pallens</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000012	0,074	0,184	0,372	-0,007
<i>Luehea divaricata</i>	1	1	0,04	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000037	0,226	0,336	0,524	-0,007
<i>Maclura tinctoria</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000011	0,071	0,180	0,369	-0,007
<i>Machaerium hirtum</i>	1	1	0,02	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000020	0,122	0,232	0,420	-0,007
<i>Cupania tenuivalvis</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000006	0,036	0,145	0,334	-0,007
<i>Ocotea puberula</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000007	0,041	0,151	0,339	-0,007

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 8. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI	IVC	H'	J'
<i>Lauraceae sp.1</i>	1	1	0,00	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000004	0,024	0,133	0,322	-0,007	
<i>Colubrina glandulosa</i>	1	1	0,05	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000046	0,282	0,392	0,580	-0,007	
<i>Guatteria nigrescens</i>	1	1	0,00	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000003	0,020	0,129	0,318	-0,007	
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	1	1	0,00	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000003	0,016	0,125	0,314	-0,007	
<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000011	0,067	0,177	0,365	-0,007	
<i>Myrtaceae sp.4</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000008	0,050	0,160	0,348	-0,007	
<i>Schefflera calva</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000005	0,033	0,143	0,331	-0,007	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1	0,02	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000024	0,148	0,258	0,446	-0,007	
<i>Myrtaceae sp.2</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000011	0,071	0,180	0,369	-0,007	
<i>Swartzia flaemingii</i>	1	1	0,00	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000002	0,013	0,122	0,310	-0,007	
<i>Eriotheca candolleana</i>	1	1	0,00	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000004	0,022	0,131	0,320	-0,007	
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000014	0,086	0,196	0,384	-0,007	
<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000006	0,038	0,148	0,336	-0,007	
<i>Pera glabrata</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000006	0,038	0,148	0,336	-0,007	
<i>Miconia prasina</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000013	0,082	0,192	0,380	-0,007	
<i>Rinorea guianensis</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000006	0,038	0,148	0,336	-0,007	
<i>Senefeldera multiflora</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000008	0,047	0,157	0,345	-0,007	
<i>Sebastiania sp.1</i>	1	1	0,01	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000007	0,044	0,154	0,342	-0,007	
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1	0,00	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000004	0,022	0,131	0,320	-0,007	
<i>Abarema cochliacarpus</i>	1	1	0,00	0,00	0,11	0,02	0,19	0,0000002	0,013	0,122	0,310	-0,007	
Total	899	519	16,28	0,17	100,00	9,83	100,00	0,0016281	100,00	200,00	300,00	-3,633	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Indivíduo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade dePielou)

Tabela 9. Parâmetros fitossociológicos calculados para pedoformas convexas, Pinheiral-RJ

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	H'	J'
<i>Apuleia leiocarpa</i>	88	37	0,995	0,016	9,442	0,685	6,526	0,000184	5,699	15,141	21,666	-0,223	0,8179
morta	64	38	1,944	0,012	6,867	0,704	6,702	0,000360	11,141	18,008	24,710	-0,184	
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	57	30	4,072	0,011	6,116	0,556	5,291	0,000754	23,331	29,447	34,738	-0,171	
<i>Guapira opposita</i>	56	16	0,432	0,010	6,009	0,296	2,822	0,000080	2,477	8,486	11,308	-0,169	
<i>Amaioua guianensis</i>	50	23	0,299	0,009	5,365	0,426	4,056	0,000055	1,712	7,077	11,134	-0,157	
<i>Brosimum guianense</i>	39	22	0,433	0,007	4,185	0,407	3,880	0,000080	2,478	6,663	10,543	-0,133	
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	38	20	0,358	0,007	4,077	0,370	3,527	0,000066	2,049	6,126	9,653	-0,130	
<i>Cupania oblongifolia</i>	34	16	0,269	0,006	3,648	0,296	2,822	0,000050	1,541	5,189	8,011	-0,121	
<i>Astronium graveolens</i>	34	21	0,316	0,006	3,648	0,389	3,704	0,000058	1,809	5,457	9,161	-0,121	
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	27	17	1,679	0,005	2,897	0,315	2,998	0,000311	9,621	12,518	15,517	-0,103	
<i>Actinostemon verticillatus</i>	24	13	0,097	0,004	2,575	0,241	2,293	0,000018	0,556	3,131	5,424	-0,094	
<i>Machaerium nyctitans</i>	23	12	0,265	0,004	2,468	0,222	2,116	0,000049	1,517	3,985	6,101	-0,091	
<i>Xylopia sericea</i>	21	19	0,390	0,004	2,253	0,352	3,351	0,000072	2,237	4,490	7,841	-0,085	
<i>Nectandra membranacea</i>	19	8	0,570	0,004	2,039	0,148	1,411	0,000106	3,268	5,307	6,718	-0,079	
<i>Siparuna guianensis</i>	16	11	0,058	0,003	1,717	0,204	1,940	0,000011	0,334	2,050	3,990	-0,070	
<i>Cupania racemosa</i>	15	12	0,177	0,003	1,609	0,222	2,116	0,000033	1,012	2,622	4,738	-0,066	
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	15	10	0,183	0,003	1,609	0,185	1,764	0,000034	1,051	2,661	4,424	-0,066	
<i>Lauraceae</i> sp.1	15	11	0,195	0,003	1,609	0,204	1,940	0,000036	1,118	2,727	4,667	-0,066	
<i>Cordia trichotoma</i>	14	8	0,311	0,003	1,502	0,148	1,411	0,000058	1,782	3,284	4,695	-0,063	
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	13	11	0,390	0,002	1,395	0,204	1,940	0,000072	2,235	3,630	5,570	-0,060	
<i>Myrtaceae</i> sp.8	12	5	0,061	0,002	1,288	0,093	0,882	0,000011	0,351	1,639	2,520	-0,056	
<i>Trichilia casaretti</i>	11	11	0,055	0,002	1,180	0,204	1,940	0,000010	0,316	1,496	3,436	-0,052	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Individuo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 9. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	H'	J'
<i>Byrsonima sericea</i>	11	9	0,336	0,002	1,180	0,167	1,587	0,000062	1,924	3,104	4,692	-0,052	
<i>Citharexylum myrianthum</i>	11	4	0,330	0,002	1,180	0,074	0,705	0,000061	1,893	3,073	3,779	-0,052	
<i>Jacaranda micrantha</i>	10	7	0,076	0,002	1,073	0,130	1,235	0,000014	0,433	1,506	2,741	-0,049	
<i>Trichilia lepidota</i>	9	8	0,050	0,002	0,966	0,148	1,411	0,000009	0,285	1,251	2,662	-0,045	
<i>Myrcia fallax</i>	9	8	0,105	0,002	0,966	0,148	1,411	0,000019	0,601	1,566	2,977	-0,045	
<i>Schefflera morototoni</i>	9	6	0,175	0,002	0,966	0,111	1,058	0,000032	1,001	1,967	3,025	-0,045	
<i>Casearia sylvestris</i>	9	8	0,157	0,002	0,966	0,148	1,411	0,000029	0,902	1,868	3,279	-0,045	
<i>Senegalia polyphylla</i>	8	6	0,066	0,001	0,858	0,111	1,058	0,000012	0,376	1,234	2,293	-0,041	
<i>Annona dolabripetala</i>	8	8	0,232	0,001	0,858	0,148	1,411	0,000043	1,327	2,186	3,597	-0,041	
<i>Dalbergia frutescens</i>	8	5	0,067	0,001	0,858	0,093	0,882	0,000012	0,384	1,242	2,124	-0,041	
<i>Matayba guianensis</i>	8	7	0,211	0,001	0,858	0,130	1,235	0,000039	1,207	2,065	3,300	-0,041	
<i>Allophylus edulis</i>	8	7	0,035	0,001	0,858	0,130	1,235	0,000007	0,201	1,060	2,294	-0,041	
<i>Matayba elaeagnoides</i>	6	5	0,130	0,001	0,644	0,093	0,882	0,000024	0,742	1,386	2,268	-0,032	
<i>Pterocarpus violaceus</i>	6	5	0,142	0,001	0,644	0,093	0,882	0,000026	0,814	1,458	2,340	-0,032	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	5	1	0,067	0,001	0,536	0,019	0,176	0,000012	0,383	0,919	1,095	-0,028	
<i>Myrtaceae</i> sp.6	5	4	0,028	0,001	0,536	0,074	0,705	0,000005	0,160	0,697	1,402	-0,028	
<i>Aegiphila sellowiana</i>	5	3	0,096	0,001	0,536	0,056	0,529	0,000018	0,551	1,088	1,617	-0,028	
<i>Sloanea monosperma</i>	5	2	0,055	0,001	0,536	0,037	0,353	0,000010	0,317	0,853	1,206	-0,028	
<i>Dalbergia nigra</i>	4	3	0,095	0,001	0,429	0,056	0,529	0,000018	0,545	0,974	1,503	-0,023	
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	4	4	0,106	0,001	0,429	0,074	0,705	0,000020	0,606	1,035	1,740	-0,023	
<i>Enterolobium glaziovii</i>	4	3	0,039	0,001	0,429	0,056	0,529	0,000007	0,224	0,653	1,182	-0,023	
<i>Croton floribundus</i>	4	3	0,029	0,001	0,429	0,056	0,529	0,000005	0,169	0,598	1,127	-0,023	

Legenda AB (Abundância), NI (Nº de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Individuo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 9. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	H'	J'
<i>Vitex montevidensis</i>	4	4	0,034	0,001	0,429	0,074	0,705	0,000006	0,197	0,627	1,332	-0,023	
<i>Brosimum glaziovii</i>	3	1	0,016	0,001	0,322	0,019	0,176	0,000003	0,093	0,415	0,591	-0,018	
<i>Eugenia</i> sp.1	3	2	0,016	0,001	0,322	0,037	0,353	0,000003	0,092	0,413	0,766	-0,018	
<i>Psychotria carthagenensis</i>	3	2	0,025	0,001	0,322	0,037	0,353	0,000005	0,144	0,466	0,819	-0,018	
<i>Myrtaceae</i> sp.7	3	3	0,035	0,001	0,322	0,056	0,529	0,000007	0,201	0,523	1,052	-0,018	
<i>Diospyros brasiliensis</i>	3	3	0,021	0,001	0,322	0,056	0,529	0,000004	0,123	0,445	0,974	-0,018	
<i>Geissospermum laeve</i>	3	1	0,049	0,001	0,322	0,019	0,176	0,000009	0,281	0,603	0,780	-0,018	
<i>Pouteria</i> sp.1	2	2	0,005	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000001	0,031	0,246	0,599	-0,013	
<i>Luehea divaricata</i>	2	1	0,021	0,000	0,215	0,019	0,176	0,000004	0,123	0,337	0,514	-0,013	
<i>Protium spruceanum</i>	2	2	0,032	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000006	0,183	0,397	0,750	-0,013	
<i>Cupania tenuivalvis</i>	2	1	0,031	0,000	0,215	0,019	0,176	0,000006	0,177	0,391	0,568	-0,013	
<i>Ocotea puberula</i>	2	2	0,041	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000008	0,234	0,448	0,801	-0,013	
<i>Licania octandra</i>	2	2	0,010	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000002	0,055	0,270	0,623	-0,013	
<i>Coutarea hexandra</i>	2	2	0,011	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000002	0,062	0,276	0,629	-0,013	
<i>Annona sylvatica</i>	2	2	0,020	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000004	0,117	0,331	0,684	-0,013	
<i>Coccoloba confusa</i>	2	2	0,007	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000001	0,042	0,257	0,610	-0,013	
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	2	2	0,016	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000003	0,094	0,308	0,661	-0,013	
<i>Celtis iguanaea</i>	2	1	0,006	0,000	0,215	0,019	0,176	0,000001	0,033	0,248	0,424	-0,013	
<i>Inga sessilis</i>	2	2	0,027	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000005	0,152	0,367	0,720	-0,013	
<i>Malouetia arborea</i>	2	1	0,011	0,000	0,215	0,019	0,176	0,000002	0,061	0,276	0,452	-0,013	
<i>Myrtaceae</i> sp.4	2	2	0,004	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000001	0,025	0,239	0,592	-0,013	
<i>Aparisthmium cordatum</i>	2	2	0,029	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000005	0,167	0,381	0,734	-0,013	

Legenda AB (Abundância), NI (Nº de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Individuo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 9. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	H'	J'
<i>Pera glabrata</i>	2	2	0,021	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000004	0,120	0,335	0,688	-0,013	
<i>Myrtaceae</i> sp.3	2	2	0,015	0,000	0,215	0,037	0,353	0,000003	0,087	0,301	0,654	-0,013	
<i>Lecythis pisonis</i>	2	1	0,053	0,000	0,215	0,019	0,176	0,000010	0,306	0,521	0,697	-0,013	
<i>Senna macranthera</i>	1	1	0,010	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000002	0,056	0,163	0,340	-0,007	
<i>Senna multijuga</i>	1	1	0,186	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000034	1,067	1,175	1,351	-0,007	
<i>Maclura tinctoria</i>	1	1	0,021	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000004	0,119	0,226	0,402	-0,007	
<i>Virola gardneri</i>	1	1	0,038	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000007	0,217	0,324	0,501	-0,007	
<i>Machaerium fulvovenosum</i>	1	1	0,004	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,020	0,127	0,304	-0,007	
<i>Machaerium hirtum</i>	1	1	0,029	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000005	0,164	0,271	0,448	-0,007	
<i>Protium subserratum</i>	1	1	0,036	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000007	0,205	0,312	0,488	-0,007	
<i>Sapium glandulatum</i>	1	1	0,045	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000008	0,256	0,364	0,540	-0,007	
<i>Ocotea</i> sp.1	1	1	0,010	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000002	0,059	0,166	0,343	-0,007	
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1	1	0,064	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000012	0,369	0,477	0,653	-0,007	
<i>Cecropia hololeuca</i>	1	1	0,045	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000008	0,256	0,364	0,540	-0,007	
<i>Annonaceae</i> sp.1	1	1	0,005	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,028	0,136	0,312	-0,007	
<i>Guatteria</i> sp.1	1	1	0,002	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000000	0,013	0,120	0,297	-0,007	
<i>Casearia arborea</i>	1	1	0,011	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000002	0,066	0,173	0,350	-0,007	
<i>Sorocea guilleminiana</i>	1	1	0,003	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000000	0,015	0,122	0,298	-0,007	
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	1	0,004	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,022	0,129	0,306	-0,007	
<i>Psidium</i> sp.1	1	1	0,008	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000002	0,047	0,154	0,330	-0,007	
<i>Psidium rufum</i>	1	1	0,002	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000000	0,013	0,120	0,297	-0,007	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	1	0,007	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,041	0,148	0,325	-0,007	
<i>Ixora venulosa</i>	1	1	0,002	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000000	0,013	0,120	0,297	-0,007	

Legenda AB (Abundância), NI (Nº de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Individuo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

Tabela 9. Continuação

ESPÉCIES	AB	NI	ABTi	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVC	IVI	H'	J'
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	0,004	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,020	0,127	0,304	-0,007	
<i>Cariniana legalis</i>	1	1	0,010	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000002	0,059	0,166	0,343	-0,007	
<i>Tabernaemontana laeta</i>	1	1	0,057	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000011	0,329	0,437	0,613	-0,007	
<i>Albizia polycephala</i>	1	1	0,003	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,018	0,126	0,302	-0,007	
indet.2	1	1	0,029	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000005	0,164	0,271	0,448	-0,007	
<i>Tapirira guianensis</i>	1	1	0,022	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000004	0,128	0,235	0,412	-0,007	
<i>Pera heteranthera</i>	1	1	0,008	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000002	0,047	0,154	0,330	-0,007	
<i>Tripterodendron filicifolium</i>	1	1	0,008	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000002	0,047	0,154	0,330	-0,007	
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	1	0,008	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,044	0,151	0,327	-0,007	
<i>Senefeldera multiflora</i>	1	1	0,003	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,016	0,124	0,300	-0,007	
<i>Alchornea triplinervia</i>	1	1	0,015	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000003	0,084	0,192	0,368	-0,007	
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	1	0,005	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000001	0,031	0,138	0,314	-0,007	
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	1	0,015	0,000	0,107	0,019	0,176	0,000003	0,084	0,192	0,368	-0,007	
Total	932	567	17,452	0,172	100,000	10,500	100,000	0,003232	100,000	200,000	300,000	-3,783	

Legenda AB (Abundância), NI (N° de parcela em que ocorre), ABTi (Área Basal Individuo por Espécie), DA (Densidade Absoluta), DR (Densidade Relativa), FA (Frequência Absoluta), FR (Frequência Relativa), DoA (Dominância Absoluta), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura), IVI (Índice de Valor de Importância), H' (Índice de Shannon nats.ind) e J' (Índice de Uniformidade de Pielou)

As Tabelas 10 e 11 estão resumidos os parâmetros fitossociológicos das 12 principais espécies ocorrentes em pedoformas côncavas e convexas.

Tabela 10. Espécies com maiores IVI ocorrentes em pedoformas côncavas, Pinheiral-RJ.

ESPÉCIES	AB	ABTi	DR	FR	DOR	IVC	IVI
<i>Apuleia leiocarpa</i>	131	1,91	14,36	6,40	11,74	26,11	32,51
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	59	3,12	6,47	4,90	19,16	25,63	30,52
Indivíduos mortos	57	1,09	6,25	5,46	6,67	12,92	18,38
<i>Astrocarium aculeatissimum</i>	61	0,52	6,69	5,08	3,19	9,88	14,97
<i>Cupania oblongifolia</i>	46	0,64	5,04	5,08	3,92	8,96	14,05
<i>Guapira opposita</i>	49	0,57	5,37	3,77	3,50	8,87	12,64
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	17	1,26	1,86	2,45	7,75	9,62	12,07
<i>Brosimum guianensis</i>	36	0,38	3,95	3,39	2,33	6,28	9,67
<i>Senegalia polyphylla</i>	36	0,32	3,95	3,58	1,94	5,89	9,47
<i>Jacaranda micrantha</i>	26	0,39	2,85	2,26	2,40	5,25	7,51
<i>Xylopia sericea</i>	21	0,31	2,30	2,64	1,90	4,21	6,84
<i>Tabernaemontana laeta</i>	26	0,10	2,85	3,20	0,60	3,45	6,66
Total	565	10,60	61,95	48,21	65,12	127,07	175,28

Legenda. AB (Abundância), ABTi (Área Basal Individual por Espécie), DR (Densidade Relativa), FR (Frequência Relativa), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância)

Tabela 11. Espécies com maiores IVI ocorrentes em pedoformas convexas, Pinheiral-RJ.

ESPÉCIE	AB	ABTi	DR	FR	DOR	IVC	IVI
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	57	4,07	6,12	5,30	23,33	29,46	34,76
Indivíduos mortos	64	1,94	6,87	6,71	11,14	18,02	24,73
<i>Apuleia leiocarpa</i>	88	0,99	9,45	6,54	5,70	15,15	21,69
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	27	1,68	2,90	3,00	9,62	12,52	15,53
<i>Amaioua guianensis</i>	50	0,30	5,37	4,06	1,71	7,08	11,15
<i>Guapira opposita</i>	55	0,42	5,91	2,65	2,39	8,29	10,94
<i>Brosimum guianensis</i>	39	0,43	4,19	3,89	2,48	6,67	10,55
<i>Astrocarium aculeatissimum</i>	38	0,36	4,08	3,53	2,05	6,13	9,66
<i>Astronium graveolens</i>	34	0,32	3,65	3,71	1,81	5,46	9,17
<i>Cupania oblongifolia</i>	34	0,27	3,65	2,83	1,54	5,19	8,02
<i>Xylopia sericea</i>	21	0,39	2,26	3,36	2,24	4,49	7,85
<i>Nectandra membranacea</i>	19	0,57	2,04	1,41	3,27	5,31	6,72
Total	526	12	56	47	67	124	171

Legenda. AB (Abundância), ABTi (Área Basal Individual por Espécie), DR (Densidade Relativa), FR (Frequência Relativa), DoR (Dominância Relativa), IVC (Índice de Valor de Cobertura, IVI (Índice de Valor de Importância)

Segundo PRIMACK & RODRIGUES (2001), o número elevado de árvores mortas em pé (121 indivíduos) esta associado à fragmentação de habitats e o conseqüente efeito de borda. Apesar do fragmento em estudo possuir tamanho considerável (204 ha contínuos), vale ressaltar o manejo empregado pelos pecuaristas locais, que para impedir o avanço da comunidade sobre a pastagem, promovem o corte seletivo nas bordas do fragmento. Tal prática favorece o aumento da radiação solar e dos ventos quentes em seu interior, alterando o

microclima da floresta, sendo uma das prováveis causas do elevado número de indivíduos mortos na Mata do Peixoto. Quanto à relação entre a evolução do estágio sucessional e o número de indivíduos mortos em pé, SWAINE (1990) afirma que as diferentes condições ambientais a que uma comunidade é submetida, impossibilitam a determinação de tendências no desenvolvimento de florestas tropicais com base apenas no número de indivíduos mortos, sendo necessário a análise de outros fatores em conjunto para determinação de padrões. Além de características ambientais, tal inferência torna-se inviável devido à falta de parâmetros para determinação da dinâmica de mortalidade, ou seja, a tempo de morte da árvore e do grupo ecológico a que o indivíduo pertencia.

A principal espécie ocorrente em pedofomas côncavas foi *Apuleia leiocarpa* (IVI 32,51), que apesar de sua reduzida dominância, apresentou elevada densidade e frequência de indivíduos, sendo sua população, portanto, constituída por inúmeros indivíduos com baixa área basal. A segunda espécie foi *Pseudopiptadenia contorta* (IVI 30,52), que apesar de apresentar valores baixos de densidade e frequência, em relação à *Apuleia leiocarpa*, contou com indivíduos com elevada área basal, sendo sua população constituída, portanto, por poucos indivíduos com elevada área basal. Os indivíduos mortos em pé se encontram na terceira colocação (IVI 18,38) por possuírem densidade e frequência similares aquelas descritas para *Pseudopiptadenia contorta*, porém, com dominância inferior. Apesar de inferior, a dominância dos indivíduos mortos pode ser considerada elevada quando comparada as demais espécies amostradas, sendo possível supor que se tratavam de árvores adultas, provavelmente substituídas naturalmente no processo de sucessão. A espécie *Astrocarium aculeatissimum* possui o quarto maior IVI (14,97), devido principalmente a elevada densidade e frequência de indivíduos com baixa área basal. Sua população pode ser observada em touceiras com inúmeros indivíduos e ocorrência principalmente no terço médio da encosta, onde se observa a máxima expressão da pedofoma côncava. As espécies *Cupania oblongifolia* (14,05) e *Guapira opposita* (12,64) apresentam comportamento similar, sendo diferenciadas apenas pelo menor valor de frequência relativa de *Guapira opposita*. *Piptadenia gonoacantha* também apresentou comportamento similar a *Pseudopiptadenia contorta*, sendo sua baixa densidade e frequência compensada por sua considerável dominância. Sua população é constituída por poucos indivíduos de elevada área basal. As demais espécies *Brosimum guianensis* (9,67), *Senegalia polyphylla* (9,47), *Jacaranda micrantha* (7,51), *Xylopia sericea* (6,84) e *Tabernaemontana laeta* (6,66) tiveram comportamento similar.

As pedofomas convexas apresentaram como principal espécie *Pseudopiptadenia contorta* (IVI 34,76), com valores de densidade, frequência e dominância muito similares a aqueles observados em pedofomas côncavas, sendo sua população também constituída por indivíduos de elevada área basal. As diferenças entre pedofomas são evidenciadas principalmente pelo comportamento dos parâmetros fitossociológicos dos indivíduos mortos em pé (IVI 24,73), que apresentam área basal consideravelmente menor, porém, com frequência superior, o que permite supor que predominavam, dentre os indivíduos mortos, árvores de menor porte que não atingiram a maturidade, sendo as possíveis condições ambientais prováveis causadoras da mortalidade. A espécie *Apuleia leiocarpa* (IVI 21,69) apresentou a maior variação dos parâmetros populacionais. Devido à redução da abundância em 43 indivíduos, a densidade foi reduzida 4,91% (redução de 33,3% no total). Já a área basal 1 metro quadrado menor, promoveu a queda de 6,04% na dominância (redução de 48,55% no total). Desta forma, a população de *Apuleia leiocarpa* ocorrente em pedofoma convexa pode ser caracterizada pelo reduzido número de indivíduos com baixa área basal. A presença de *Piptadenia gonoacantha* (15,53) na quarta posição indica como esta espécie pioneira com reconhecida rusticidade, vem desempenhando com sucesso suas funções ecológicas, sendo sua frequência superior em pedofoma convexa, provável reflexo das condições miniambientais existentes. A espécie *Amaioua guianensis* (11,15) apresenta-se de forma

surpreendente na quinta posição, principalmente pela elevada densidade de indivíduos. Já *Guapira opposita* (10,94) e *Xylopia sericea* (7,85) se encontram na sexta e nona posições respectivamente, indicando que assim como *Pseudopiptadenia contorta* são indiferentes as possíveis variações miniambientais entre pedoformas. *Brosimum guianensis* (10,55) apresentou densidade pouco inferior, porém, compensada por sua elevada área basal acumulada e, por conseguinte, elevada dominância. As espécies *Astrocarium aculeatissimum* (IVI 9,66) e *Cupania oblongifolia* (IVI 8,02) apresentaram, assim como *Apuleia leiocarpa*, uma importância menor que na estrutura de comunidades côncavas. Já *Nectandra membranacea* (6,72) encontra-se na décima posição devido principalmente a sua elevada área basal acumulada.

3.2 Índice de Shannon

O valor de diversidade calculado pelo Índice de Shannon para a amostragem geral na Mata do Peixoto foi de 3,81 nat/ind. Já em pedoformas côncavas e convexas foram de 3,63 até 3,78 nat/ind respectivamente. A Tabela 10 apresenta o índice de diversidade de Shannon e o Índice de Uniformidade de Pielou para diferentes estudos realizados em Floresta Estacional no sudeste brasileiro. Considerando os valores médios estabelecidos por MIRANDA & DIÓGENES (1998) para florestas tropicais, que variam entre 1,5 e 3,5 e raramente ultrapassando 4,5, o Índice de Shannon geral para a Mata do Peixoto ($H' = 3,81 \text{ natsind}^{-1}$), bem como para feições côncavas ($H' = 3,63 \text{ natsind}^{-1}$) e convexas ($H' = 3,78 \text{ natsind}^{-1}$), indicam uma diversidade elevada para área de estudo, principalmente quando comparado com os demais trabalhos realizados no Estado do Rio de Janeiro (Tabela 10). Corroborando com os valores elevados do Índice de Shannon, o índice de equabilidade de Pielou calculado para a amostragem geral ($J' = 0,821$), bem como para feições côncavas ($J' = 0,798$) e convexas ($J' = 0,817$), pode também ser considerados elevados, pois quando mais próximo de um, maior a diversidade da área e a abundância das espécies entre as unidades amostrais (MAGURRAN, 1988).

Tabela 12. Índice de diversidade de Shannon e o índice de uniformidade de Pielou para diferentes estudos realizados em Floresta estacional Semidecidual no sudeste brasileiro.

AUTOR	LOCAL	UF	H'	J	ÁREA AMOSTRAL	DAP INCL.
GONZAGA et al. (2008)	Tiradentes	MG	4,23	0,87	0,9	5
CARVALHO et al. (2007)	Piedade do Rio Grande	MG	4,42	0,85	1,2	3
CaRVALHO et al. (2000)	Itambé do Mato Dentro	MG	4,32	0,82	0,8	5
SILVA et al. (2003)	Ibituruna	MG	4,2	0,89	1,04	5
BOTREL et al. (2002)	Ingáí	MG	3,73	0,76	1	5
SOARES (2007)	Araras	SP	3,77	-	0,5	5
IVANAUSKAS et al. (2000)	Piracicaba	SP	3	0,7	0,4	5
IVANAUSKAS et al. (1999)	Itatinga	SP	3,77	0,82	0,42	5
DAN et al (2010)	São José de Ubá	RJ	3,87	0,86	0,2	5
DAN et al (2010)	São José de Ubá	RJ	3,63	0,85	0,2	5
DAN et al (2010)	São José de Ubá	RJ	3,84	0,91	0,2	5
DAN et al (2010)	São José de Ubá	RJ	3,83	0,92	0,2	5
DAN et al (2010)	São José de Ubá	RJ	2,81	0,8	0,2	5
DAN et al (2010)	São José de Ubá	RJ	4,6	0,87	1	5
DAN et al (2010)	São José de Ubá	RJ	4,35	0,88	1	5
MEDEIROS et al. (sob revisão)	Pirai	RJ	3,57	0,88	0,15	5
PRESENTE ESTUDO - ÁREA TOTAL	Pinheiral	RJ	3,81	0,82	1,08	5
PRESENTE ESTUDO - CÔNCAVA	Pinheiral	RJ	3,63	0,79	0,54	5
PRESENTE ESTUDO - CONVEXA	Pinheiral	RJ	3,78	0,81	0,54	5

Legenda. Unidade Federativa (UF), Índice de Shannon (H'), Índice de Uniformidade de Pielou (J'), Diâmetro de inclusão (DAP INCL.)

3.3 Suficiência Amostral

Em ambas as pedoformas a regressão linear apontou para uma tendência a estabilização próximo a parcela 54, sendo o R^2 calculado para ambos os modelos indicadores da significância dos dados. As Figuras 8 e 9 apresentam as curvas de acumulação espécie área para as pedoformas côncavas e convexas.

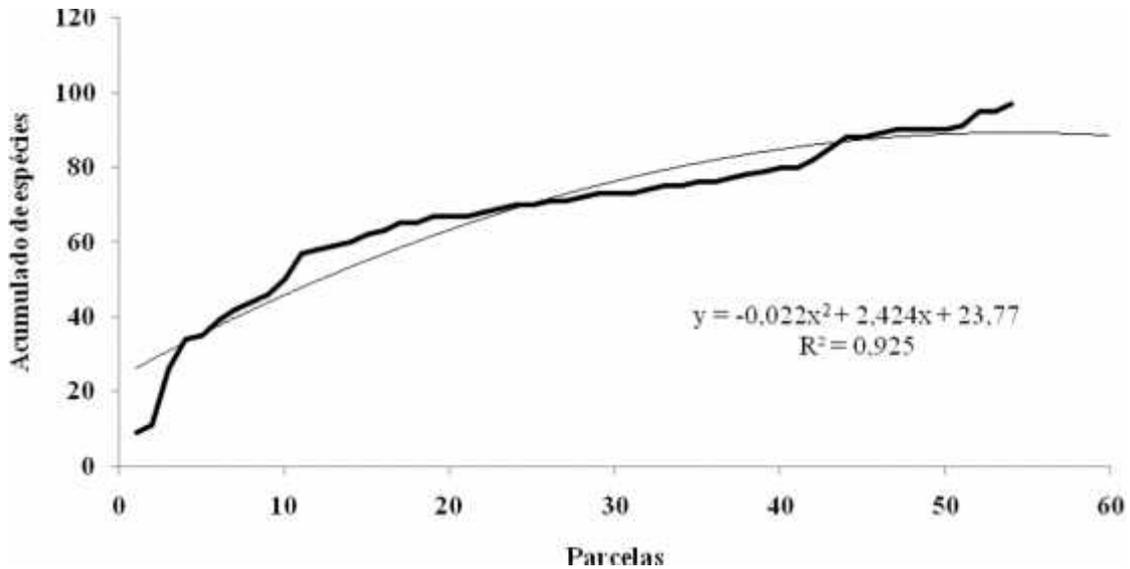


Figura 20. Curva de acumulação espécie área para amostragem realizada em pedoformas côncavas, Município de Pinheiral-RJ

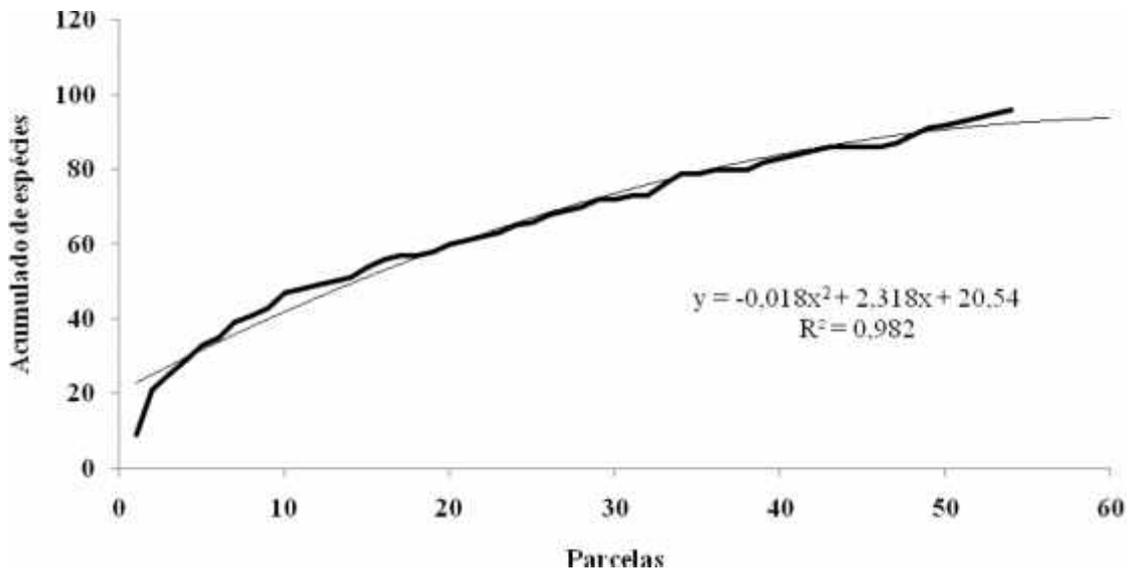


Figura 21. Curva de acumulação espécie área para amostragem realizada em pedoformas convexas, Município de Pinheiral-RJ

Para ambas as pedoformas, pode-se observar a tendência a estabilização da curva próximo a parcela 54, sendo os valores elevados de R^2 para pedoformas côncavas ($R^2=0,925$) e convexas ($R^2=0,982$), indicadores da significância dos dados obtidos.

Nas feições côncavas, ocorrem dois momentos onde a curva apresenta tendências nítidas à estabilização. Entre as parcelas 20 e 35 e entre as parcelas 43 e 51, onde o incremento de novas espécies foi de apenas nove táxons respectivamente. Estas tendências

indicam uma amostragem satisfatória, e apesar do ligeiro incremento de espécies na parcela 52, a regressão linear ($R^2=0,925$) indica a estabilização da curva antes mesmo da parcela 54, como indicado pela curva poligonal de segunda ordem apresentada na Figura 8. Já a curva de acumulação construída para as feições convexas apresenta comportamento ligeiramente diferente, com incremento de espécies gradual ao longo de toda a amostragem, porém, segundo a regressão linear apresentada ($R^2=0,982$), possui tendência a estabilização do número de espécies novas próximo a parcela 54, assim como a curva anterior, indicando amostragem satisfatória.

3.4 Similaridade Florística

A análise de similaridade florística de Jaccard baseia-se no número de espécies comuns e exclusivas das áreas estudadas, sendo atribuídos pesos iguais para ambos os grupos. Do total de 126 espécies amostradas, 64 são classificadas como generalistas, 26 como exclusivas de côncava e 36 exclusivas de convexas. A Figura 10 apresenta o número de espécies generalistas e exclusivas encontradas.

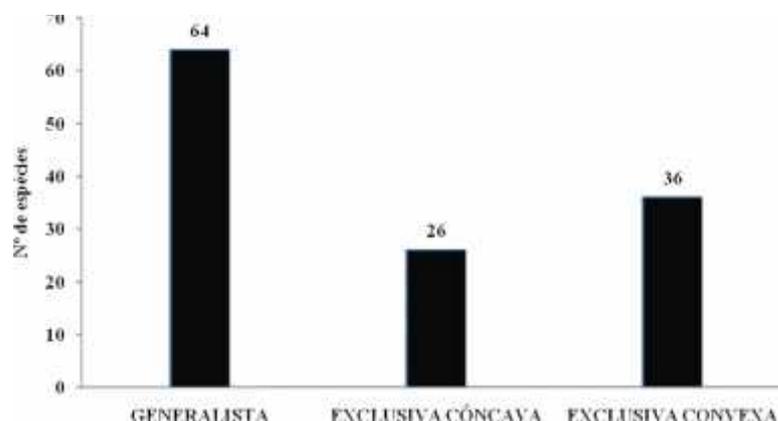


Figura 22. Número de espécies quanto a sua ocorrência nas diferentes pedoformas côncava e convexa, Município de Pinheiral-RJ

O índice de similaridade florística de Jaccard entre as feições côncavas e convexas foi de 50%, valor que pode ser considerado baixo apesar da afirmativa MULLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974), que classificam como similares comunidades com valores do índice superiores a 25%. Vale ressaltar que em sua maioria, os estudos que contemplam a similaridade florística relacionam comunidades geograficamente distantes (OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; REIS, et al., 2007), logo, comparações realizadas no interior de um mesmo fragmento, onde as parcelas não distanciam-se por mais de 100 metros, eram esperados valores mais elevados para o índice. No entanto, apesar de pouco relevantes no contexto geral da comunidade, a presença de espécies exclusivas em cada pedoforma influenciou o valor encontrado.

3.5 Estrutura da Comunidade

A análise da estrutura horizontal das comunidades presentes em pedoformas côncavas e convexas, foi realizada através dos gráficos de distribuição de DAP entre os indivíduos amostrados. Já para a análise da estrutura vertical, foram analisadas as alturas máximas dos indivíduos amostrados. As Figuras 11, 12, 13 e 14 apresentam a distribuição dos indivíduos de acordo com área basal e altura nas diferentes pedoformas.

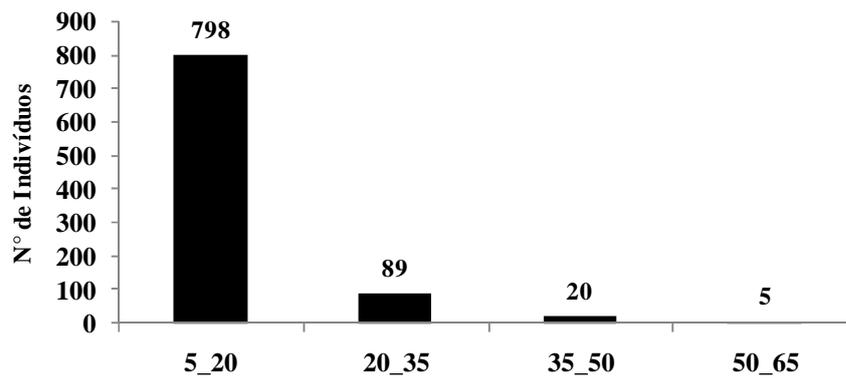


Figura 23. Distribuição dos indivíduos, ocorrentes em pedoformas côncavas, em classe de DAP, Município de Pinheiral-RJ

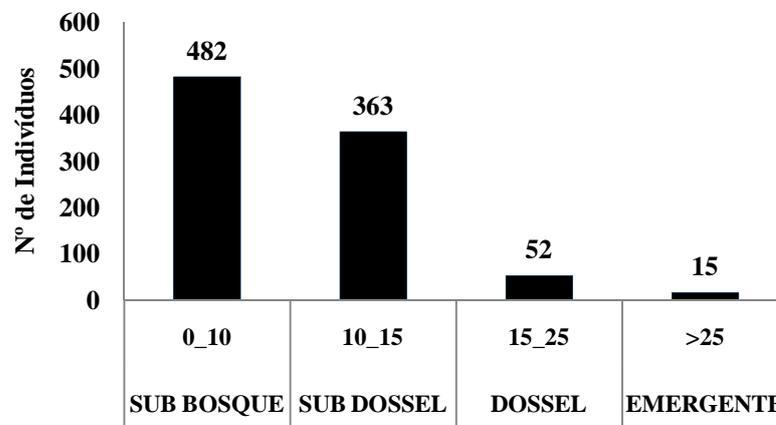


Figura 24. Distribuição dos indivíduos, ocorrentes em pedoformas côncavas, nos diferentes estratos florestais, Município de Pinheiral-RJ

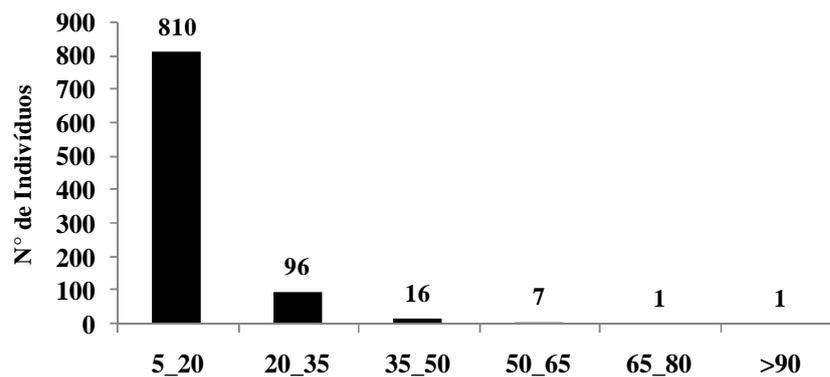


Figura 25. Distribuição dos indivíduos, ocorrentes em pedoformas convexas, em classe de DAP, Município de Pinheiral-RJ

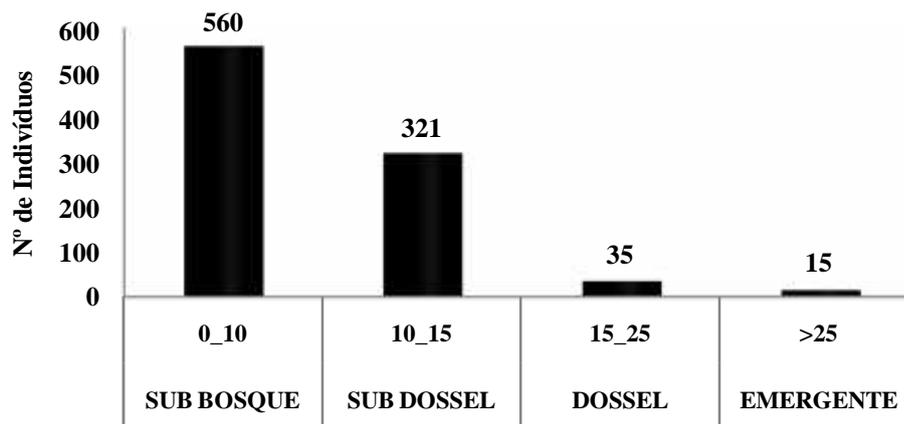


Figura 26. Distribuição dos indivíduos, ocorrentes em pedoformas convexas, nos diferentes estratos florestais, Município de Pinheiral-RJ

A distribuição dos indivíduos em classes de DAP e de altura média por extratos, corroborou com OLIVEIRA FILHO et al. (2001), onde a distribuição dos dados apresentou formato de J invertido, ou seja, em ambas as pedoformas os indivíduos concentraram-se nas classes mais baixas de DAP e altura, assim como observado nos estudos de DAN et al., 2010; IVANAUSKAS et al., 1999; IVANAUSKAS et al., 2000; MEIRA-NETO & MARTINS, 2002; BOTREL et al., 2002; CORAIOLA et al., 2003; SILVA, 2003; RODRIGUES et al., 2003; GONZAGA et al., 2008, CARVALHO et al., 2007; REIS et al., 2007; SOARES, 2007).

Dentre os 912 indivíduos ocorrentes em pedoformas côncavas, 798 se encontram na classe de DAP até 20 cm, seguido por 89 na classe entre 20-35, 20 na classe 35-50 e apenas cinco na classe 50-65. Quanto à estrutura vertical, são observados 482 indivíduos no sub-bosque (classes de altura de 0-10 metros), seguido por 363 no sub-dossel (10-15 metros), 52 no dossel (15-25 metros) e 15 no estrato emergente (>25 metros). A análise conjunta da estrutura horizontal e vertical da pedoforma côncava aponta para um sub bosque denso, onde predominam indivíduos de baixo diâmetro, seguido por um sub dossel denso e um dossel contínuo, ultrapassado por um baixo número de indivíduos emergentes de grande porte. Já em pedoformas convexas, do total de 931 indivíduos amostrado, 810 ocorreram na classe de DAP até 20 cm, seguido por 96 na classe entre 20-35 cm, 16 na classe 35-50 cm, sete entre 50-65 cm, um entre 65-80 cm e apenas um maior que 90 cm. Quanto à estrutura vertical, são observados 560 indivíduos no sub-bosque (classes de altura de 0-10 metros), seguido por 321 no sub-dossel (10-15 metros), 35 no dossel (15-25 metros) e 15 no estrato emergente (>25 metros). Quando analisada conjuntamente a estrutura horizontal e vertical de pedoforma convexa, apresenta grande semelhança com aquela descrita para pedoforma côncava, com diferença notável apenas no número de indivíduos no dossel, 32,6% menor, indicando uma ligeira descontinuidade do dossel da pedoforma convexa.

3.6 Comparação da estrutura horizontal e vertical entre pedoformas

O teste de T de Levene a 5% de significância não apontou diferenças significativas entre os valores médios da estrutura horizontal (área basal e Dap). Porém a estrutura vertical (altura total) apresentou médias diferenciadas entre pedoformas. A Tabela 11 a seguir apresenta as comparações realizadas entre pedoformas.

Tabela 13. Comparações realizadas pelo teste de T de Levene ao nível de 95% de significância, para as variáveis diâmetro, área basal, altura total, ocorrentes em pedoformas côncavas e convexas, Município de Pinheiral-RJ

	MÉDIA DE DAP (cm)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	12,82	7,92	0,61	0,399
CONVEXA	12,72	8,67	0,68	

	MÉDIA DE G (m ²)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	0,301	0,135	0,44	0,683
CONVEXA	0,323	0,137	0,42	

	MÉDIA DE HT (m)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	10,22	5,39	0,52	0,040*
CONVEXA	9,34	5,05	0,54	

Legenda. Diâmetro a altura do peito (DAP), Área basal (G), Altura total (HT), Desvia padrão (DP), Coeficiente de variação (CV), * Valores médios com diferença significativa ao nível de 5%

De maneira geral o teste T demonstrou que, considerando o diâmetro de inclusão utilizado, a estrutura horizontal do fragmento não apresenta diferenças significativas. Já a estrutura vertical apresentou diferenças significativas entre as médias de altura total das pedoformas, sendo o número reduzido de indivíduos no dossel, bem como o grande número de indivíduos no sub bosque os possíveis responsáveis pela média inferior em pedoforma convexa (Figura 12 e 14). De maneira geral, pode-se supor que indivíduos presentes em côncava tentem a um maior estiolamento para obtenção de luminosidade, tendo em vista o formato da pedoforma que restringe a obtenção de luz.

Foram também comparadas as médias de área basal, altura total, e a abundância das principais espécies generalistas encontradas no levantamento. Tabela 12 apresenta as comparações realizadas entre pedoformas, para cada espécie de elevado IVI.

Tabela 14. Comparações realizadas pelo teste de T de Levene ao nível de 95%, para as variáveis altura total, área basal e abundância das principais espécies ocorrentes em pedoformas côncavas e convexas, Município de Pinheiral-RJ. (Continua)

ANGICO				
	MÉDIA DE G (m ²)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	0,52	0,6	1,23	0,140
CONVEXA	0,71	0,1	0,14	
	MÉDIA DE HT (m)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	15,44	7,82	0,50	0,094
CONVEXA	16,16	9,39	0,58	
	Nº MÉDIO DE INDIVÍDUOS	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	5,9	3,78	0,64	0,014*
CONVEXA	5,7	2,05	0,35	
CAMBOATA				
	MÉDIA DE G (m ²)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	0,144	0,009	0,0625	0,034*
CONVEXA	0,079	0,005	0,063291139	
	MÉDIA DE HT (m)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	11,32	3,22	0,28	0,903
CONVEXA	8,26	3,08	0,37	
	Nº MÉDIO DE INDIVÍDUOS	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	4,6	1,64	0,356521739	0,043*
CONVEXA	3,4	0,966	0,284117647	

Legenda. Diâmetro a altura do peito (DAP), Área basal (G), Altura total (HT), Desvia padrão (DP), Coeficiente de variação (CV), * Valores médios com diferença significativa ao nível de 5%

Tabela 14. Continuação

GARAPA				
	MÉDIA DE G (m ²)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	0,14	0,13	0,92	0,190
CONVEXA	0,11	0,11	1	
	MÉDIA DE HT (m)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	12,82	5,24	0,40	0,002*
CONVEXA	9,38	3,68	0,39	
	Nº MÉDIO DE INDIVÍDUOS	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	13,10	7,14	0,545038168	0,001*
CONVEXA	8,80	3,73	0,423863636	
PAU-JACARÉ				
	MÉDIA DE G (m ²)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	0,074	0,055	0,743243243	0,240
CONVEXA	0,053	0,033	0,622641509	
	MÉDIA DE HT (m)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	16,29	6,87	0,421731123	0,010*
CONVEXA	13,76	3,84	0,279069767	
	Nº MÉDIO DE INDIVÍDUOS	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	1,70	1,16	0,682352941	0,259*
CONVEXA	2,70	0,949	0,351481481	

Legenda. Diâmetro a altura do peito (DAP), Área basal (G), Altura total (HT), Desvia padrão (DP), Coeficiente de variação (CV), * Valores médios com diferença significativa ao nível de 5%

Tabela 14. Continuação

TUCUM				
	MÉDIA DE G (m ²)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	0,0087	0,0028	0,32183908	0,559
CONVEXA	0,0094	0,0034	0,361702128	
	MÉDIA DE HT (m)	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	4,87	1,16	0,238193018	0,761
CONVEXA	4,11	0,924	0,224817518	
	Nº MÉDIO DE INDIVÍDUOS	DP	CV	SIG. TESTE T DE LEVENE
CÔNCAVA	6,10	4,17	0,683606557	0,001*
CONVEXA	3,50	1,9	0,542857143	

Legenda. Diâmetro a altura do peito (DAP), Área basal (G), Altura total (HT), Desvia padrão (DP), Coeficiente de variação (CV), * Valores médios com diferença significativa ao nível de 5%

A análise individual das principais espécies amostradas apontou diferenças significativas entre as médias de área basal apenas para a espécie *Cupania oblongifolia* (camboatá). Já para altura total foram detectadas diferenças significativas para *Apuleia leiocarpa* (garapa) e *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré). Quanto a abundância das espécies, foram detectadas diferenças significativas entre o número de indivíduos para *Cupania oblongifolia* (camboatá), *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Pseudopiptadenia contorta* (angico-cabelo) e *Astrocarium aculeatissimum* (tucum). As médias diferenciadas de área basal e a abundância dos indivíduos de *Cupania oblongifolia*, as variações da estrutura vertical e da abundância de *Apuleia leiocarpa*, bem como a diferença na abundância de *Astrocarium aculeatissimum*, indicam o melhor estabelecimento destas população em pedoformas côncavas. Considerando a classificação quanto ao estágio sucessional atribuída a estas espécies, é possível associar tais pedoformas a condições ambientais diferenciadas, capazes de promover o estabelecimento de espécies secundárias e climax. Já a abundância de *Piptadenia gonoacantha*, significativamente maior em convexas, indicam que as condições ambientais destas pedoformas podem ser diferentes daquelas presentes em côncava, já que favorecem o estabelecimento de espécies pioneiras.

5 CONCLUSÕES

A riqueza das principais famílias encontradas corroboram com os demais estudos realizados em Floresta Estacional no Estado do Rio de Janeiro. Já a presença de gêneros exclusivos de pedoformas côncavas, típicos de ecossistemas de avançado processo de resiliência, bem como o maior número de espécies secundárias em pedoformas convexas, permite supor que o fragmento estudado se encontra em estágios sucessionais mais avançados.

A análise dos IVI's das principais espécies presentes nas respectivas pedoformas, indicam diferenças significativas entre as populações, provavelmente pelas variações ambientais promovidas pelo maior efeito de borda e dossel descontínuo de pedoformas convexas. As sutis diferenças entre indivíduos mortos em pé e *Piptadenia gonoacantha*, podem ser reflexo das possíveis diferenças ambientais entre pedoformas.

As espécies *Pseudopiptadenia contorta*, *Guapira opposita* e *Xylopia sericea* comportaram-se de forma indiferente entre pedoformas, sendo ótimas indicações para reflorestamentos de áreas degradadas e perturbadas de Floresta Estacional no Estado do Rio de Janeiro.

A suficiência amostral foi obtida para a amostragem realizada, sendo as comparações qualitativas realizadas entre pedoformas respaldadas pela regressão linear realizada.

Apesar dos resultados elevados do índice de Jaccard, a similaridade florística entre pedoforma pode ser considerada baixa, sendo a formação de comunidades específicas possíveis resultados de variações ambientais.

A Mata do Peixoto possui dimensões consideráveis em relação aos fragmentos locais, sendo importante para conservação de espécies vegetais incluídas em alguma categoria de ameaça pela Lista Vermelha da CNFLora, na conservação dos solos e manutenção de nascentes de tributários do Rio Paraíba do Sul.

Apesar das diferenças estruturais encontradas, bem como a ocorrência de espécies exclusivas em cada pedoforma, não é possível determinar a ocorrência de comunidades específicas, sendo as pontuais diferenças significativas encontradas um reflexo das sutis diferenças ambientais existentes entre pedoformas.

Suposições quanto aos possíveis fatores causadores da mortalidade de indivíduos nas diferentes pedoformas são baseadas em revisões bibliográficas e análises das condições

ambientais locais, não sendo possível, até o momento, determinar com exatidão os principais fatores responsáveis.

De maneira geral, as informações obtidas com a análise florística e estrutural do fragmento contribuem para o conhecimento do remanescente da flora regional, sua diversidade, riqueza e conservação das espécies, bem como a amplitude de variações estruturais. Tais informações são vitais para o delimitamento de ações efetivas de preservação e recuperação de Florestas Estacionais.

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO EDÁFICA E MICROCLIMÁTICA DE PEDOFORMAS CÔNCAVAS E CONVEXAS, PINHEIRAL-RJ

RESUMO

As diferentes condições ambientais promovidas por variações geomorfológicas, tornam a recuperação de ecossistemas florestais da Floresta Atlântica um grande desafio. Na região Sul do Estado do Rio de Janeiro, onde ocorrem as Florestas Estacionais Semidecíduais, a degradação promovida durante o ciclo do café e o atual crescimento urbano desordenado, restringiram as Florestas Estacionais a pequenos fragmentos, responsáveis pela cobertura do solo, captação de água, abrigo para fauna nativa e representação da diversidade florística regional. Tais fragmentos ocorrem sobre variações geomorfológicas denominadas pedoformas côncavas e convexas, capazes de determinar o padrão das águas superficiais e influenciar a dinâmica ecológica das comunidades vegetais ocorrentes. Estudos realizados até o momento não permitem determinar padrões ambientais específicos entre pedoformas, pois relacionam apenas as variações edáficas ao gradiente catenário e sua influência sobre a distribuição das espécies. Desta forma, faz-se necessária a formulação de um delineamento replicável, capaz de identificar padrões edáficos e microclimáticos específicos para as pedoformas côncavas e convexas, além de determinar sua influência sobre a distribuição das espécies. Para tal, foram selecionadas três pedoformas côncavas e três convexas, sendo instaladas no total 54 parcelas de 100m² em cada pedoforma. Em cada parcela foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, totalizando 108 amostras compostas por cinco amostras simples, utilizadas para as análises granulométricas e da fertilidade químicas do solo. O microclima de cada pedoforma foi caracterizado com auxílio do aparelho HOBO UH120, sendo registrada diariamente a temperatura e umidade relativa das pedoformas. As médias das variáveis edáficas foram testadas segundo o teste de Tukey a 10% de significância, bem como as médias das variáveis microclimáticas, também testada pelo teste de Tukey, porém, a 15% de significância. A classificação do estágio sucessional foi realizada de acordo com os parâmetros estabelecidos pela resolução CONAMA nº 6, de 4 de maio de 1994, sendo posteriormente realizada uma classificação supervisionada da vegetação, que permitiu a determinação do estágio sucessional em todo o fragmento. As variáveis edáficas Areia, Al⁺³, Ca⁺² e V% apresentaram diferenças significativas entre profundidades de uma mesma pedoformas. Já N e Relação C/N, apresentaram diferença significativa entre pedoformas. Quanto aos dados microclimáticos, a temperatura apresentou diferença significativa apenas entre os meses de janeiro e outubro, quando as médias atingiram aproximadamente 5°C. A variável umidade relativa apresentou diferenças significativas nos meses de janeiro, fevereiro, julho, agosto e outubro, para as côncavas foram observados valores de umidade relativa 20% maior.

Palavra chave: Umidade relativa. Temperatura. Fertilidade do solo.

ABSTRACT

MEDEIROS, Alexandre dos Santos. **Characterization both soils and microclimate of landforms concave and convex, Pinheiral, RJ.** 63-86 p. Dissertation (Master of Science). Forest Institute, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

The different environmental conditions promoted by geomorphological changes, make the recovery of forest ecosystems of the Atlantic Forest a great challenge. In the southern region of the State of Rio de Janeiro, where there are the semideciduous seasonal forests, degradation promoted during the coffee cycle and the current urban sprawl, restricted the seasonal forests to small fragments, responsible for ground cover, water harvesting, shelter for native fauna and flora diversity of regional representation. Such fragments are on geomorphological landforms variations called concave and convex able to determine the behavior of surface water and influence the ecological dynamics of plant communities occurring. Studies to date do not allow to determine specific environmental standards between landforms, as only relate the soil variations catenary gradient and its influence on the distribution of species. Thus, it is necessary to formulate a replicable design, able to identify edaphic and microclimatic standards specific to the concave and convex landforms, and to determine their influence on the distribution of species. To this end, we selected three concave landforms and three convex, and installed 54 plots of 100m² each landform. In each plot were collected soil samples in the 0-5, 5-10 and 10-20 cm, totaling 108 samples composed of five single samples, used for particle size analysis and chemical soil fertility. The microclimate of each landform was characterized with the help of the HOBO UH12O machine, and recorded daily temperature and relative humidity of landforms. The mean soil variables were tested according to the Tukey test at 10%, as well as the means of the micro-climatic variables, also tested by Tukey test, however, the 85% probability. The classification of successional stage was carried out according to the parameters established by Resolution CONAMA No. 6 of May 4, 1994, and subsequently held a classification supervised vegetation, which allowed the determination of the successional stage throughout the fragment. The sand soil variables, Al⁺³, Ca and V% showed significant differences between depths of the same landforms. However, N and C / N, showed significant differences between landforms. As for microclimate data, temperature showed significant difference only between the months of January and October, when the average reached approximately 5 ° C. The variable Relative humidity showed significant differences in the months of January, February, July, August and October, when presented concave relative humidity 20% higher.

Keyword: Relative humidity. Temperature. Soil fertility.

1 INTRODUÇÃO

A grande diversidade de ecossistemas florestais no Brasil é resultado de sua área física considerável e conseqüente diversidade climática e edáfica (LEITÃO-FILHO, 1987). Esta heterogeneidade ambiental vem sendo apontada como o principal fator para determinação da composição florística e da estrutura das florestas, sendo seus efeitos observados mesmo em pequenos fragmentos (OLIVEIRA FILHO et al., 1994; 1998; DURIGAN et al., 2000; BOTREL & OLIVEIRA-FILHO., 2002; CARVALHO et al., 2005; ROCHA et al., 2005).

A topografia regional pode ser considerada uma das principais variáveis ambientais, capaz de alterar as condições locais e influenciar nos atributos dos solos e no regime de águas (CLARK et al., 1998; VAN DEN BERG & OLIVEIRA FILHO, 2000; OLIVEIRA FILHO et al., 2001; ESPÍRITO SANTO et al., 2002; SOUZA et al., 2003; CARVALHO et al., 2005). Em um gradiente catenário por exemplo, os atributos físicos e químicos dos solos, são submetido a profundas modificações ao longo da encosta. (VAN DEN BERG & OLIVEIRA FILHO (2000), SCHIAVINI (1997), SILVA JUNIOR et al. (1996), SILVA JUNIOR (1997)). Porém, estes mesmos autores aconselham cautela na realização de generalizações, uma vez que estas diferenças significativas entre os solos da catena são promovidas provavelmente pela presença de curso de água perenes nas baixadas.

Em sistemas de encostas como aqueles encontrados no domínio morfoclimático dos “Mares de Morro” (AB’SABER, 1966), o processo de mamelonização promoveu variações ainda mais complexas, denominadas pedoforma côncavas, convexas e lineares. Tais variações topográficas promovem a convergência ou divergência das águas superficiais, condição que pode influenciar as características físicas e químicas dos solos e, conseqüentemente promover variações microclimáticas no interior de florestas, criando condições ambientais específicas.

Considerando a demanda por conhecimento a respeito das possíveis variações ambientais existentes em diferentes pedoformas, este capítulo teve como objetivo caracterizar e determinar as diferenças entre as condições físicas e químicas dos solos, além da condição microclimática no interior de um fragmento Floresta Estacional Semidecidual, ocorrente em pedoformas côncavas e convexas, no Município de Pinheiral-RJ.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Coleta das amostras de terra

Para a caracterização granulométrica e da fertilidade das áreas foram coletadas amostras de terra segundo EMBRAPA (2009). Em cada parcela de 100 m², foram coletadas cinco (5) amostras simples para cada profundidade 0-5, 5-10 e 10-20 cm, constituindo três (3) amostras compostas para cada parcela, totalizando 324 amostras. Após a coleta, o material foi seco ao ar, destorroado e passado por peneira de 2,00 mm. Obteve-se assim a terra fina seca ao ar, material que foi armazenado em recipientes individuais para posterior realização das análises. A Figura 27 apresenta a sistematização das coletas de amostra de terra.

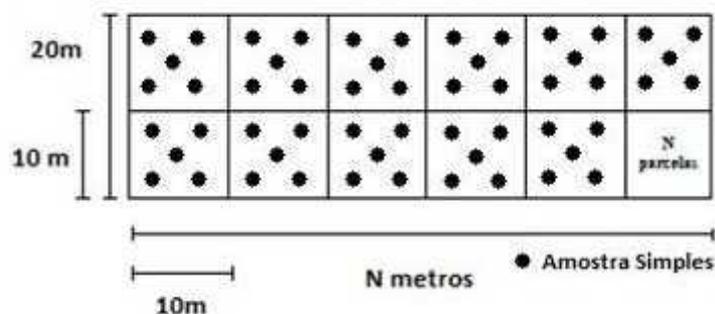


Figura 27. Representação dos pontos de coleta de amostras simples ao longo das unidades amostrais

2.2 Avaliação das condições microclimáticas das pedoformas

Para determinação das variáveis microclimáticas temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar (%) em cada pedoforma, foram instalados quatro aparelhos termohigrômetro digitais HOBO U12 Temp/RH/Light. Dois aparelhos foram instalados em cada feição da pedoformas, com o intuito de aumentar a representatividade local e oferecer dados estatisticamente consistentes. Os aparelhos foram instalados em suportes de policloreto de vinila PVC, a um metro de altura, onde foram fixados com o auxílio de braçadeiras plástica. Na porção superior da estrutura foi instalada uma lâmina de vidro translúcido de 25x25 cm, que protegeu o aparelho da chuva direta e permitiu a passagem de luz. A Figura 28 apresenta o material utilizado para instalação dos aparelhos HOBO.



Figura 28. Material utilizado para instalação dos aparelhos (A); Aparelho HOBO instalado no Fragmento, Município de Pinheiral-RJ (B).

Com o auxílio do programa HOBOWare os aparelhos foram programados para registrar diariamente as variáveis citadas sempre ao meio-dia, horário em que a luminosidade é máxima e as pedoformas recebem radiação solar simultaneamente. A coleta dos dados foi realizada mensalmente, também com o auxílio do programa HOBOWare, totalizando 60 amostras mensais por pedoforma. A Figura 29 ilustra o método de coleta dos dados.



Figura 29. Coleta dos dados microclimáticos em diferentes pedoformas, Município de Pinheiral-RJ

As médias mensais das variáveis microclimáticas foram apresentadas graficamente, com intuito de indicar sua variação ao longo do ano de 2014. Assim como as variáveis microclimáticas, as médias por profundidade dos atributos edáficos e foram submetidos à análise de normalidade da distribuição dos erros (teste de Shappiro Willk / R x 64 2.15.3) e homogeneidade de variância (Cochran e Bartlett / R x 64 2.15.3). Após a determinação dos pressupostos teóricos as variáveis edáficas foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 10% de significância com auxílio do programa R x 64 2.15.3. Já as variáveis microclimáticas foram comparadas pelo teste T de Levene a 5% de significância, com auxílio do programa SPSS 21.

2.3 Classificação do Estágio Sucessional

O enquadramento do estágio sucessional da área de estudo seguiu o critério estabelecido pela resolução CONAMA nº 6, de 4 de maio de 1994. Tal resolução estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Após a classificação do fragmento foi aplicada à técnica de classificação supervisionada de imagens orbitais.

2.4 Tratamento da Imagem

Para realizar os cálculos do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada NDVI, foi selecionada imagem do sensor TM/Landsat-5 adquirida gratuitamente no website Glovis. A

imagem foi escolhida levando em consideração a cobertura de nuvens e o período chuvoso da região. Após a escolha e obtenção da imagem foi realizada união das bandas e o recorte da área de estudo com auxílio do SOFTWARE ERDAS 10. Em seguida foram feitos os procedimentos necessários para aplicação dos índices de vegetação nas imagens correspondentes às bandas visíveis 5R, 4G e 3B. Para a aplicação dos índices, foi necessário transformar os níveis de cinza (NC) para valores de refletância, transformação esta realizada para todas as bandas exceto a banda 6 (termal). Esta transformação segundo ANTUNES et al. (2003), consiste na obtenção de valores de radiância e refletância planetária aparente (refletância da superfície mais atmosfera em nível de satélite) e escalonada em níveis de cinza de acordo com o número de bits da imagem. A partir da radiância espectral, calcula-se a refletância aparente da superfície, para tal foi utilizada a equação de CHANDER & MARKHAM (2003). Após a obtenção dos valores de refletância aparente, foi calculado o NDVI. A Tabela 15 apresenta formulário para cálculo da equação de CHANDER & MARKHAM (2003) e do NDVI.

Tabela 15. Formulário para realização da equação de CHANDER & MARKHAM e Cálculo do NDVI

$$I_{\cdot i} = I_{\cdot i, \text{min}} + \left[\frac{(I_{\cdot i, \text{max}} - I_{\cdot i, \text{min}})}{255} \right] \times NC_i \qquad r_{o,i} = \frac{\pi \times L_i}{E_{o,i} \times \cos \theta \times d_r^2}$$

onde:

L_i é a radiância espectral na banda i ;
 $L_i \text{ max}$ e $L_i \text{ min}$ os valores de radiância máxima e mínima na banda i ;
 NC_i o nível de cinza na banda i .

onde:

$r_{o,i}$ é a refletância espectral na banda i ;
 d_r é o inverso do quadrado da distância Terra-Sol em unidade astronômica;
 $E_{o,i}$ o valor médio da irradiância solar exoatmosférica na banda i ;
 θ é o ângulo solar zenital;
 L_i é a radiância espectral na banda i .

$$NDVI = \frac{(r_{p4} - r_{p3})}{(r_{p4} + r_{p3})}$$

onde:

$r = r_{p3}$ e r_{p4} correspondem às refletâncias das bandas 3 e 4 do Landsat 5-TM.

O NDVI é o índice de vegetação mais comumente empregado, pois permite minimizar efeitos topográficos. Seus valores variam entre -1 a $+1$, sendo aqueles próximo a 1 , indicadores de maior densidade da cobertura vegetal, e aqueles próximos 0 indicadores da ausência de vegetação. Para o processamento digital das imagens e aplicação do índice de vegetação NDVI, foi utilizado o software ERDAS 10, já para a montagem dos layouts finais foi empregado software ArcGis 10.0.

2.5 Avaliação da Separabilidade

A avaliação da separabilidade foi realizada com auxílio do software ERDAS 10, sendo empregado o método da divergência transformada. Os valores de correlação entre pontos apresentados na matriz variam de 0 a 2000 , sendo consideradas separabilidades ótimas valores superiores a 1900 , razoável entre 1700 e 1900 e ruim abaixo de 1700 (ERDAS, 1999).

A classificação dos pontos de referência foi realizado com auxílio do software ERDAS 10, após a introdução dos pontos de referência e avaliação da separabilidade. O classificador empregado foi máxima verossimilhança. Para avaliação da acurácia da classificação foi utilizado o programa ERDAS 10 para a criação de 25 pontos aleatórios sobre a imagem previamente classificada, permitindo a verificação entre a assinatura espectral dos pixels e as classes correspondentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Condições Microclimáticas das Pedoformas

A análise da variável umidade relativa do ar (RH) apontou valores médios significativamente superiores em pedoformas côncavas, durante todos os meses avaliados, e também na média anual (12,52%), sendo os meses de janeiro (16,35%), fevereiro (14,27%), julho (15,01% mais alta), agosto (15,00%) e outubro (20,94%) aqueles de maiores diferenças percentuais. Temperatura do ar (Temp), também apresentou diferenças significativas entre todos os meses avaliados e na média anual (2,9 °C entre pedoformas), com destaque para os meses de dezembro (2,49) e janeiro (4,13 °C). As Figuras 30, 31 e 32 apresentam as distribuições de temperatura e umidade relativa por meses ao longo do ano de 2014. Já as diferenças significativas entre as médias referentes aos meses de janeiro a dezembro de 2014, foram analisadas pelo teste T de Levene e apresentadas nas Tabela 16, 17.

Tabela 16. Média da variável temperatura do ar para as pedoformas côncava e convexa, comparadas pelo Teste de T de Levene a 95% de significância, Município de Pinheiral, RJ

MÊS	MÉDIA TEMP DO AR (°C)		DP		COEF. VARIAÇÃO		SIG. TESTE T DE LEVENE
	CC	CV	CC	CV	CC	CV	
JAN	22,85	26,98	2,31	3,49	0,10	0,13	0,000*
FEV	21,53	24,34	1,26	2,49	0,06	0,10	0,001*
MAR	24,16	25,53	2,4	2,89	0,10	0,11	0,154
ABR	21,06	22,04	3,31	4,81	0,16	0,22	0,015*
MAI	19,59	17,36	3,3	1,83	0,17	0,11	0,000*
JUN	17,18	19,61	2,17	2,56	0,13	0,13	0,093
JUL	16,83	18,66	1,56	2,64	0,09	0,14	0,000*
AGO	16,09	18,49	1,26	2,57	0,08	0,14	0,000*
SET	19,47	19,44	3,66	3,12	0,19	0,16	0,369
OUT	16,8	18,46	2,18	2,18	0,13	0,12	0,804
NOV	23,55	24,74	3,66	6,35	0,16	0,26	0,000*
DEZ	23,31	25,8	3,1	4,94	0,13	0,19	0,000*
TEMP ANUAL	19,41	22,31	3,69	5,25	0,19	0,24	0,000*

Legenda. Temp do ar (temperatura do ar), Desvio padrão (DP), Coef. Variação (Coeficiente de variação), Sig (Significancia), Pedoforma côncava (CC), Pedoforma Convexa (CV),* Valores Médios de temperatura com diferença significativa ao nível de 5%

Tabela 17. Média da variável temperatura do ar para as pedoformas côncava e convexa, comparadas pelo Teste de T de Levene a 95% de significância, Município de Pinheiral, RJ

MÊS	MÉDIA UR DO AR (%)		DP		COEF. VARIAÇÃO		SIG. TESTE T DE LEVENE
	CC	CV	CC	CV	CC	CV	
JAN	80,18	63,83	11,52	16,84	0,14	0,26	0,016*
FEV	90,19	75,92	6,21	13,25	0,07	0,17	0,002*
MAR	87,9	76,59	6,49	8,57	0,07	0,11	0,205
ABR	92,28	82,02	3,82	8,31	0,04	0,10	0,000*
MAI	93,15	84,32	3,85	7,42	0,04	0,09	0,079
JUN	92,94	79,3	4,79	8,34	0,05	0,11	0,003*
JUL	87,85	83,36	7,79	9,06	0,09	0,11	0,310
AGO	84,23	80,89	11,68	13,39	0,14	0,17	0,686
SET	84,24	71,54	1,63	3,05	0,02	0,04	0,001*
OUT	88,21	67,27	1,37	2,88	0,02	0,04	0,000*
NOV	68,63	64,16	2,56	2,75	0,04	0,04	0,666
DEZ	82,48	75	10,79	11,33	0,13	0,15	0,770
TEMP ANUAL	87,14	74,62	10,52	13,79	0,12	0,18	0,000*

Legenda. UR do Ar (umidade relativa do ar), Desvio padrão (DP), Coef. Variação (Coeficiente de variação), Sig (Significancia), Pedoforma côncava (CC), Pedoforma Convexa (CV), * Valores Médios de umidade relativa com diferença significativa ao nível de 5%

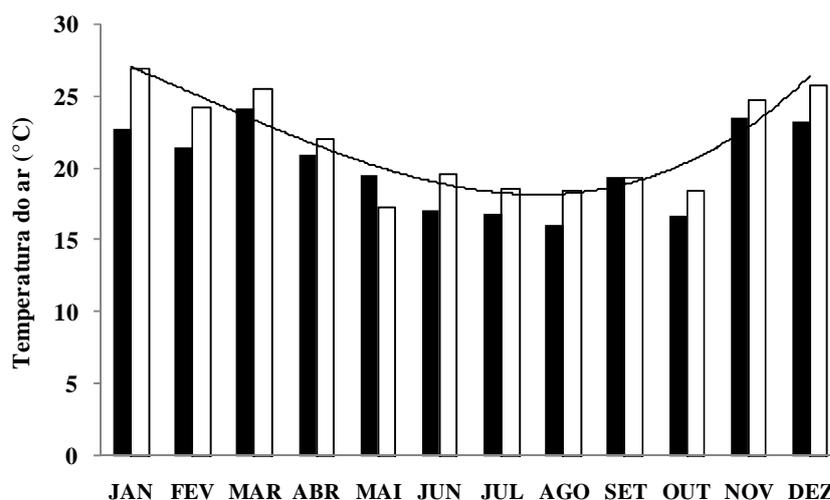


Figura 30. Distribuição das médias mensais de temperatura do ar nas diferentes pedoformas ao longo do ano de 2014, Município de Pinheiral-RJ

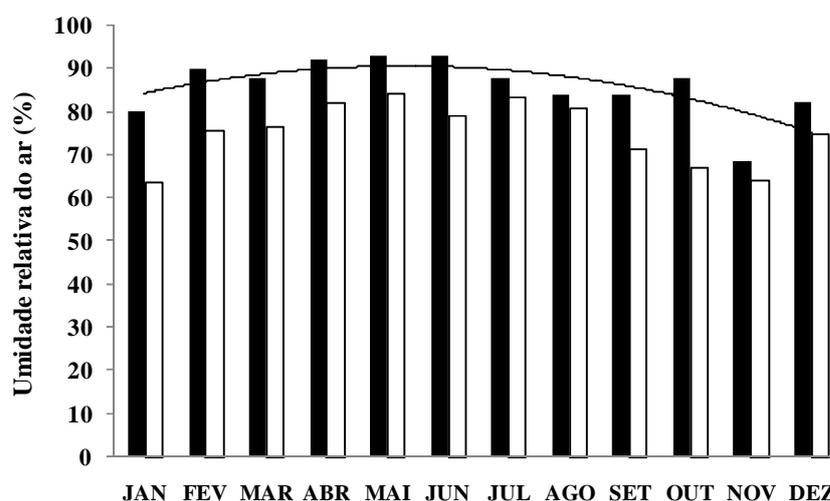


Figura 31. Distribuição das médias mensais da umidade relativa ao longo do ano de 2014, Município de Pinheiral-RJ

Tanto a temperatura quanto a umidade relativa do ar influenciam diretamente o teor de matéria orgânica do solo, devido ao equilíbrio entre crescimento de plantas e a decomposição microbiana (BRADY, 2013). Logo, as diferenças significativas encontradas entre as médias mensais e anual de temperatura e umidade relativa do ar, dão origem a condições microclimáticas específicas para cada pedoforma, possivelmente capazes de influenciar o aporte e decomposição da serrapilheira e o crescimento de plantas no sub bosque.

Valores elevados destas variáveis para pedoformas côncavas, podem ser explicados principalmente pelo formato da feição, que restringe a atuação direta dos ventos e favorece o menor período de insolação, permitindo a maior umidade relativa do ar e a menor temperaturas. Resalta-se também a convergência das águas superficiais e a menor profundidade dos solos, que favorece o lençol freático mais próximo a superfície, permitindo maior umidade do solo por todo ano. Já pedoformas convexas promovem a divergência das águas superficiais, recebem radiação solar durante maior período do dia e estão expostos a dissecação provocada pelos ventos diretos. De maneira geral, os fatores citados relacionan-se

diretamente com o efeito de borda, sendo este fenômeno, portanto, mais atuante em pedoformas convexas. Outro fator importante para o aumento da temperatura e redução da umidade relativa em convexa é a baixa densidade do dossel desta pedoforma como observado na Figura 14.

Segundo MENEZES (2008), em estudo realizado no mesmo fragmento, o aporte de serrapilheira concentra-se nos meses de agosto a novembro, quando ocorre a deciduidade natural de até 40% dos indivíduos arbóreos. Outro aporte considerável é no mês de janeiro, devido à alta atividade fisiológica das espécies e as chuvas com ventos fortes. Ao correlacionarmos os períodos de maior aporte de serrapilheira com aqueles de maior temperatura e umidade relativa do ar, é possível supor que no período chuvoso, a decomposição é maior em pedoformas convexas, tendo em vista o aumento da umidade relativa associada a médias de temperaturas naturalmente mais elevadas. Já no período seco, o aporte de serrapilheira é até cinco vezes maior no fragmento, favorecendo uma alta e prolongada taxa de decomposição em côncava, tendo em vista a umidade relativa mais elevada durante todo o período de inverno. Considerando a dinâmica diferenciada, pode-se supor que pedoformas côncava promovem maior liberação de nutrientes ao solo durante a seca, já em convexa a liberação ocorre no período chuvoso.

3.3 Enquadramento do estágio sucessional

Com base na resolução Conama nº 6, foi possível classificar, o fragmento como um todo, como em estágio médio de regeneração, pois se enquadra em todos os critérios estabelecidos. A Tabela 21 apresenta os critérios e valores estruturais respectivos à amostragem total e para cada pedoforma.

Tabela 18. Critérios estabelecidos pela resolução Conama Nº6 para enquadramento do estágio sucessional no Estado do Rio de Janeiro

CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DO ESTÁGIO MÉDIO	ÁREA TOTAL	CÔNCAVA	CONVEXA
Fisionomia arbustivo/arbórea;	SIM	SIM	SIM
Cobertura fechada formando um dossel relativamente uniforme;	SIM	SIM	SIM
Surgimento de espécies de sombra;	SIM	SIM	SIM
Sub bosque diferenciado;	SIM	SIM	SIM
Espécies lenhosas;	SIM	SIM	SIM
Eliminação do estrato herbáceas de pequeno porte do estágio inicial;	SIM	SIM	SIM
DAP médio 10 a 20 cm;	17,83 cm	17,95 cm	17,97
Altura média 5 a 12 metros;	13,17 m	13,41 m	11,87
Comunidade entre 11 e 25 anos de regeneração;	SIM	SIM	SIM
Serrapilheira sempre presente, na qual há sempre muitas plântulas;	SIM	SIM	SIM
Área basal média varia de 10 a 28m²/ha;	25,16 m ² /ha	29,14 m ² /ha	28,68 m ² /ha
Presença de espécies do estágio inicial, porém com DAP e altura elevada;	SIM	SIM	SIM
Sub bosque presente;	SIM	SIM	SIM
Trepadeiras, quando presentes são predominantemente lenhosas;	SIM	SIM	SIM

Já a análise fisionômica das pedoformas, indicou padrões diferenciados, principalmente nas populações com diâmetro inferior a 5 cm, presentes com maior densidade em pedoformas convexas. A Figura 34 demonstra as diferentes condições fisionômicas entre pedoformas, que contrariam as generalizações promovidas pela classificação baseada apenas em critérios quantitativos da resolução Conama nº6.



Figura 32. Pontos de controle do estágio sucessional. Predomínio de indivíduos com baixo DAP ocorrentes na pedoformas convexas (A); Dossel variando de pouco aberto a aberto na pedoforma convexa(B); Predomínio de indivíduos com elevado DAP ocorrentes na pedoforma côncava (C); Dossel contínuo, quatro estratos definidos na pedoforma côncava (D)

Considerando a dificuldade em classificar o estágio sucessional, em cada pedoforma, utilizando apenas os parâmetros estabelecidos pela resolução, foi empregado o sensoriamento remoto e o geoprocessamento. A Figura 35 apresenta o mapa resultante da classificação supervisionada bem como os pontos de controle e as diferentes classes de cobertura do solo.

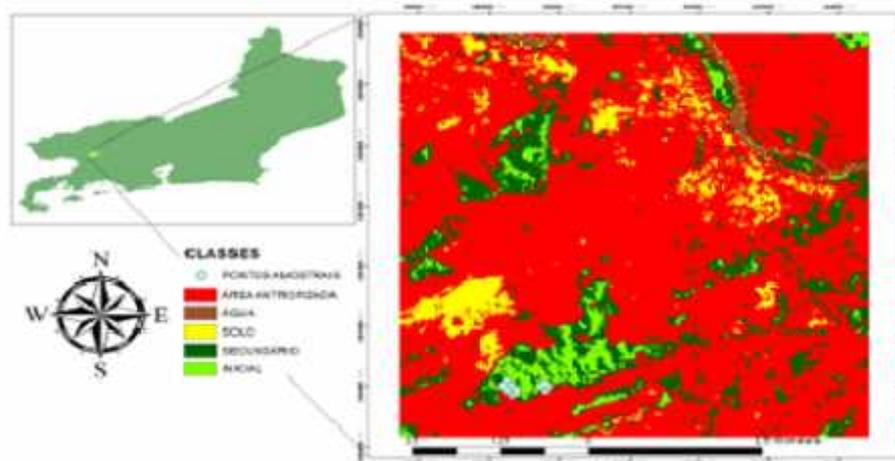


Figura 33. Classificação supervisionada do estágio sucessional, Município de Pinheiral, RJ

A classificação foi baseada principalmente na separabilidade entre os pontos. Trata-se de uma medida estatística da distância espectral entre duas assinaturas (ERDAS, 1999). A Tabela 22 apresenta a matriz de separabilidade para classificação supervisionada.

Tabela 19. Matriz de separabilidade para a classificação supervisionada do estágio sucessional em Pinheiral, Rio de Janeiro

ASSINATURAS	SECUNDÁRIO	INICIAL	SOLO	ÁGUA	ÁREA ANTROPIZADA
SECUNDÁRIO	0	1740	2000	2000	1907,17
INICIAL	1740	0	2000	2000	1997,98
SOLO	2000	2000	0	1970	1383
ÁGUA	2000	2000	1970	0	1656,53
ÁREA ANTROPIZADA	1907,17	1998	1383	1656,53	0

Foram gerados também a matriz de erro, índice Kappa e acurácia total. Estes relatórios permitem analisar a relação entre o número de pontos gerados e o número de pontos classificados corretamente, ou seja, o número de concordâncias entre as classes geradas pela classificação supervisionada e os dados aleatórios gerados pelo teste de acurácia. Para o teste de acurácia, a matriz de erro apresenta em sua diagonal principal o número de pontos classificados corretamente para cada classe. As demais células indicam a quantidade de pontos incorretos, tomando como referência a verdade de campo fornecida pela coluna “referência” da Tabela 23.

Tabela 20. Acurácia total da classificação supervisionada do estagio sucessional no Município de Pinheiral, RJ

CLASSES	REFERÊNCIA	PIXELS CLASSIFICADOS	CLASSIFICAÇÃO CORRETA	ACURÁCIA
ÁGUA	10	10	9	90,00%
ÁREA ANTROPIZADA	172	172	171	99,42%
SOLO	21	21	20	95,23%
SECUNDÁRIO	37	37	36	97,30%
INICIAL	16	16	14	87,50%
ACURÁCIA TOTAL	256	256	254	93,89%

O índice Kappa expressa a redução proporcional do erro gerado pelo processo de classificação, comparado com o erro de uma classificação completamente aleatório. Os Valores de Kappa variam entre zero (0) e um (1). Valores próximos a zero indicam que a classificação gerada não é nada melhor que uma classificação aleatória dos pixels, já valores iguais a um indicam uma classificação eficiente. A Tabela 24 apresenta os intervalos de valores de Kappa e suas respectivas classificações.

Tabela 21. Índice Kappa para a classificação supervisionada do estagio sucessional em Pinheiral-RJ

CLASSES	KAPPA
ÁGUA	0,9612
ÁREA ANTROPIZADA	0,9823
SOLO	0,9723
SECUNDÁRIO	0,9184
INICIAL	0,9245
VALOR DE KAPPA	0,9517

A análise da classificação supervisionada do estagio sucessional utilizou basicamente os critérios estabelecidos na resolução, porém, as inúmeras variáveis geomorfológicas locais e suas respectivas condições ambientais podem influenciar significativamente no desenvolvimento de ecossistemas. A Figura 36 permite identificar a influência das diferentes condições ambientais sobre o estagio sucessional do fragmento.

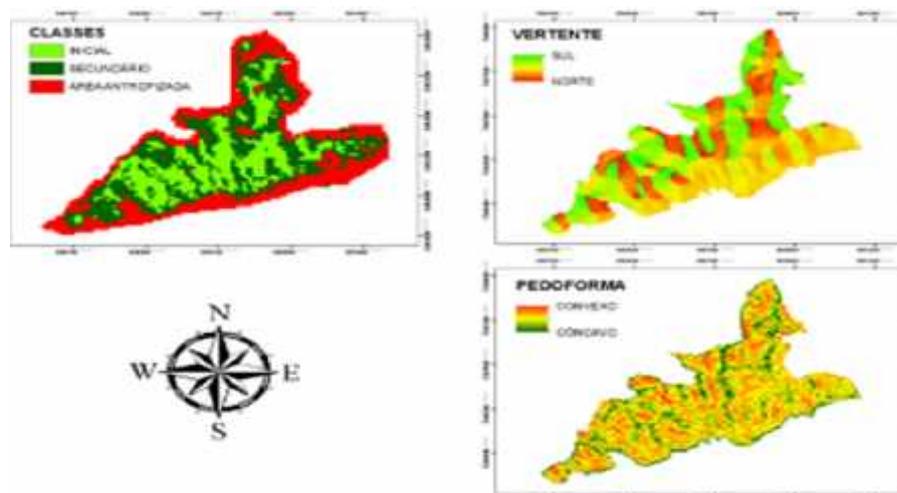


Figura 34. Condições ambientais e sua influência sobre o estágio sucessional no Município de Pinheiral-RJ

O enquadramento do estágio sucessional, foi realizado individualmente para cada pedoforma, sendo inicialmente, ambas classificadas como em estágio médio de regeneração. Apesar dos dados estruturais permitirem a classificação do estágio secundário, observações fisionômicas, da diversidade, condições edáficas e microclimáticas, permitiram a determinação do estágio sucessional inicial em transição para secundário em convexas e secundário em transição para clímax em côncava. Tal afirmativa foi confirmada pela classificação supervisionada, que originou o mapa indicando 5 classes de cobertura da superfície, inclusive os diferentes estágios sucessionais do fragmento. Além dos estágios sucessionais, os mapas gerados indicaram que, por receberem diretamente os ventos úmidos oriundos do oceano, as vertentes voltadas para o sul e sudeste apresentaram estágio secundário, tendo em vista as melhores condições ambientais que facilitam a resiliência. Já nas vertentes voltadas para norte predomina a classe inicial, condição determinada principalmente pelas temperaturas médias até 3,5 °C maiores que aquelas registradas nas vertentes sul (OLIVEIRA et al., 1995). Corroborando com os resultados estruturais e fisionômicos apresentados anteriormente, o mapa das pedoformas indica uma relação direta com as classes de estágio sucessional. Observa-se que nas feições côncavas predomina a classe secundária, já nas feições convexas ocorrem quase que exclusivamente a classe inicial de sucessão. Estes resultados indicam que a grande diversidade geomorfológica e microclimática desta região pode influenciar significativamente a resiliência de comunidades vegetais, impedindo generalizações até mesmo em escala local.

3.2 Atributos Edáficos das Pedoformas

Foram obtidas 324 amostras compostas de solo, 162 em cada pedoforma, nas profundidades 0-5, 5-10 e 10-20 cm. Os valores médios avaliados para os atributos químicos do solo (pH, Al^{+3} , $H+Al$, $Ca^{+2}+Mg^{+2}$, Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na, K, P, C, N, V% e S) e físicos (frações granulométricas argila total, areia total, areia grossa, areia fina e silte), para cada pedoforma em três profundidades, são apresentados nas Tabelas 17 e 18.

Tabela 22. Atributos físicos do solo em diferentes pedoformas, Município de Pinheiral-RJ

Pedoforma	Profundidade (cm)	Argila total	Areia total	Areia fina	Areia grossa	Silte
		(g kg ⁻¹)				
Côncava	0 5	233,23	648,64	128,47	520,17	106,9
	5 10	282,62	559,69	116,2	443,49	143,9
	10 20	300,88	534,63	112,16	420,6	154,2
Convexa	0 5	277,96	575,77	101,29	474,48	146,3
	5 10	345,73	488,88	39,27	448,86	162,3
	10 20	364,61	468	78,7	386,26	161,2

Tabela 23. Atributos químicos do solo em diferentes pedoformas, Município de Pinheiral-RJ

Pedoforma	Prof. cm	pH	Ca	Mg	K	Na	Al	H+Al	S	T	V	P	C	N	REL C/N
		(H ₂ O)	Cmol _c dm ⁻³								%	mg kg ⁻¹	(g kg ⁻¹)		
Côncava	0 5	4,07	1,88	1,32	0,223	0,092	1,05	6,87	3,52	10,39	33,85	0,08	43,2	2,8	15,91
	5 10	3,98	1,15	0,89	0,142	0,091	2,08	8,04	2,27	10,31	22,04	0,05	35,6	2,4	15,74
	10 20	3,95	0,81	0,66	0,104	0,09	2,58	7,77	1,66	9,43	17,64	0,04	28,9	1,8	16,9
Convexa	0 5	4,16	1,83	1,19	0,215	0,094	1,64	8,59	3,33	11,92	27,93	0,09	45,8	4	11,85
	5 10	3,91	0,82	0,88	0,126	0,092	2,92	8,96	1,92	10,88	17,63	0,05	37	3	12,63
	10 20	3,94	0,51	0,84	0,104	0,091	3,2	9,14	1,55	10,69	14,46	0,04	29,9	2,2	14,33

As análises dos atributos químicos e físicos do solo realizadas apontam valores similares entre as pedoformas. Foram comparadas as médias das variáveis edáficas entre as pedoformas côncavas e convexas e nas diferentes profundidades. As Tabelas 19 e 20 apresentam o resultado do Teste de Tukey a 90% de significância, para os atributos químicos e físicos dos solos.

Tabela 24. Comparações entre as médias dos atributos físicos das pedoformas côncavas e convexas, comparadas pelo teste de Tukey a 90%, Município de Pinheiral-RJ

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 91,38	0-5	5-10	10-20	
		g kg ⁻¹			
AREIA		CÔNCAVA	656 Aa	570 Ab	535 Ab
		CONVEXA	575 Aa	488 Ab	467 Ab

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 82,49	0-5	5-10	10-20	
		g kg ⁻¹			
SILTE		CÔNCAVA	101 Aa	143 Aa	159 Aa
		CONVEXA	146 Aa	162,31 Aa	161 Aa

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 86,97	0-5	5-10	10-20	
		g kg ⁻¹			
ARGILA		CÔNCAVA	226 Aa	276 Aa	293 Aa
		CONVEXA	277 Aa	346 Aa	363 Aa

Tabela 25. Comparações entre as médias dos atributos químicos, de amostras realizadas em pedoformas côncavas e convexas, comparadas pelo teste de Tukey a 90%, Município de Pinheiral-RJ. (Continua)

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 0,46	0-5	5-10	10-20	
		pH (H ₂ O)		CÔNCAVA	4 Aa
CONVEXA	4,1 Aa			3,9 Aa	3,9 Aa

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 1,34	0-5	5-10	10-20	
		Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)		CÔNCAVA	1,0 Ab
CONVEXA	1,6 Ab			2,9 Aab	3,2 Aa

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 3,67	0-5	5-10	10-20	
		H ⁺ +Al ³⁺ (cmol _c dm ⁻³)		CÔNCAVA	6,91 Aa
CONVEXA	8,57 Aa			8,94 Aa	9,00 Aa

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 1,93	0_5	5_10	10_20	
		Ca+Mg (cmol _c dm ⁻³)		CÔNCAVA	3,2 Aa
CONVEXA	3,0 Aa			1,7 Aa	1,3 Aa

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% - = 1,27	0_5	5_10	10_20	
		Ca ⁺² (cmol _c dm ⁻³)		CÔNCAVA	1,8 Aa
CONVEXA	1,8 Aa			0,8 Aab	0,5 Ab

Tabela 25. Continuação

VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 1,17	0_5	5_10	10_20
Mg⁺² (cmol_c dm⁻³)	CÔNCAVA		1,32 Aa	0,89 Aa	0,66 Aa
	CONVEXA		1,19 Aa	0,88 Aa	0,83 Aa
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 0,14	0_5	5_10	10_20
K (cmol_c dm⁻³)	CÔNCAVA		0,236 Aa	0,128 Aa	0,167 Aa
	CONVEXA		0,271 Aa	0,112 Ab	0,104 Ab
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 0,005	0_5	5_10	10_20
Na (cmol_c dm⁻³)	CÔNCAVA		0,091 Aa	0,089 Aa	0,091 Aa
	CONVEXA		0,094 Aa	0,090 Aa	0,089 Aa
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 0,063	0_5	5_10	10_20
P (mg kg⁻¹)	CÔNCAVA		0,8 Aa	0,4 Aa	0,4 Aa
	CONVEXA		0,9 Aa	0,4 Aa	0,3 Aa
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 10,4	0_5	5_10	10_20
C (g kg⁻¹)	CÔNCAVA		43,1 Aa	35,5 Aab	28,9 Ab
	CONVEXA		45,7 Aa	36,9 Aa	29,9 Ab
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 0,93	0_5	5_10	10_20
N	CÔNCAVA		2,8 Ba	2,3 Aab	1,7 Ab
	CONVEXA		4,0 Aa	2,9 Aab	2,1 Ab
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 3,44	0_5	5_10	10_20
Relação C/N	CÔNCAVA		15,9 Aa	15,73 Aa	16,89 Aa
	CONVEXA		11,85 Ba	12,63 Aa	14,33 Aa
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 1,80	0_5	5_10	10_20
S	CÔNCAVA		3,70 Aa	1,81 Ab	2,52 Aa
	CONVEXA		3,90 Aa	1,69 Ab	2,11 Aa
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 3,36	0_5	5_10	10_20
T	CÔNCAVA		10,36 Aa	9,24 Aa	10,16 Aa
	CONVEXA		12,49 Aa	11,05 Aa	11,42 Aa
VARIÁVEL	NÍVEL DE SIG = 90% -	= 17,38	0_5	5_10	10_20
V%	CÔNCAVA		36,20 Aa	20,71 Aa	25,77 Aa
	CONVEXA		29,51 Aa	15,75 Aa	18,91 Aa

Apesar da fração areia atingir diferenças médias de 76g entre pedoformas, estas não foram significativas segundo o teste de Tukey a 90% de significância. Já em profundidade, ambas as pedoformas apresentaram redução significativa dos teores da referida fração. Os valores diferenciados de areia em profundidade são resultado da associação do fluxo das águas superficiais e declividade acentuada das encostas, condição que favorece a erosão superficial e conseqüente remoção das partículas mais leves (RESENDE, et al. 1988). A fração argila apresentou aumento em profundidade em ambas as pedoformas. Tal incremento atingiu valores médios de 64g, porém não significativos. Pedoformas convexas foram detentoras de teores de argila superiores a côncavas, principalmente nas profundidade de 10-20 cm. Esta característica é proveniente da translocação de argila pela divergência do fluxo hídrico superficial, que promove a perda desta fração superficialmente e adição nos horizontes mais profundos (BRADY, 2013). Já em côncavas, a convergência do fluxo hídrico superficial promove a perda de argila nos horizontes superficiais e adição na base da encosta, originado concentrações mais baixas de argila na porção superior do perfil do solo em encostas. MONTANARI et al. (2005) em estudo em feições côncava e linear em Jaboticabal-SP, verificaram que pedoformas côncavas apresentaram maior variação dos atributos granulométricos e da taxa de erosão. Indicando uma sutil variação dos atributos físicos do solo em função das curvaturas do terreno. Os baixos teores de silte encontrados corroboram com descrições realizadas para solos tropicais, onde os processos de intemperização reduziram os teores desta fração.

Quanto aos atributos químicos do solo, não foram detectadas na área de estudo diferenças significativas entre as médias de pH em profundidade ou pedoformas. No entanto vale ressaltar os baixos valores encontrados, inferiores a 6, o que segundo Embrapa (2006), permite considerar os solos locais como ácidos. BOTREL et al. (2002), em seus estudos em Floresta Estacional Semidecidual, atribuem os baixos valores de pH ao material de origem dos solos e o comportamento dos cátions básicos Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^+ e K . Entre as pedoformas comparadas não foram encontradas diferenças significativas para as variáveis Ca^{+2} , Mg^{+2} , K e $\text{V}\%$, resultado explicado pelo predomínio regional de rochas de caráter ácido, que originaram solos de textura mais arenosa e de baixa fertilidade natural (CAMINHOS GEOLÓGICOS, 2013). Tal condição natural dos solos, associados ao índice pluviométrico anual elevado (1300 a 1500 mm/ano) (TOLEDO & PEREIRA, 2004), são reponíveis por valores médios de $\text{V}\%$ inferiores a 50%, indicando que em ambas as pedoformas os solos podem classificados como distróficos. Em seus estudos sobre variação dos atributos edáficos em gradiente catenário, BOTREL et al. também não encontraram diferenças entre os cátions básicos Ca^{+2} e Mg^{+2} , bem como o pH e P, ao longo da catena. Assim como FERNANDES et al. (2014), em Pinheiral-RJ, que comparando atributos edáficos em diferentes estágios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual, também não encontraram diferenças significativas para Al^{+3} , pH, K , Ca^{+2} , Mg^{+2} e $\text{V}\%$. Apesar de não apresentarem diferenças entre pedoformas, a variável Ca^{+2} apresentou diferenças significativas entre profundidades nas pedoformas convexas. Tal redução dos cátions básicos nos horizontes superficiais é coordenada principalmente pela dinâmica de águas superficiais, que favorece a percolação da solução do solo e lixiviação, promovendo perda de bases em pedoformas convexas e adição em côncavas (LEPSCH, 2011), este fenômeno é constatado também por RESENDE et al. (1988), que afirmam que a fertilidade dos solos de uma catena cresce do topo para a base da encosta. Desta forma BOTREL et al. (2002) sugerem que assim como as concentrações de Ca^{+2} e Mg^{+2} , ocorre um acréscimo dos teores médios de P ao longo da catena, o que explicaria, apesar de não significativas, as maiores concentrações deste elemento em côncavas. FERNANDES et al. (2014) afirmam ainda que as Florestas Estacionais em estágios intermediários e avançados de regeneração, apresentam maior concentração de matéria orgânica, favorecem a adição de cátions básicos, e o aumento da CTC dos solos. Portanto, é

possível supor que os solos regionais, tipicamente ácidos, dependem diretamente da matéria orgânica para adição de cátions básicos e aumento da CTC do solo. Estes mesmos autores compararam atributos químicos do solo de pastagem e povoamentos florestais em Pinheiral, e encontraram teores diferenciados de matéria orgânica, e conseqüentemente, diferenças nos atributos químicos entre as áreas. Como exemplo da influencia da matéria orgânica sobre os atributos edáficos, destacaram o aumento significativo Al^{+3} em profundidade para ambas as pedoformas, tendo em vista a redução dos teores de matéria orgânica em profundidade. Os teores de Al^{+3} encontrados podem ser considerados variando de altos a muito altos (CAMARGOS et al., 2007), padrão observado para solos ácidos. SANTOS (2014), em estudo sobre a decomposição da serrapilheira em pedoformas côncavas e convexas, trabalho esse realizado no mesmo fragmento em análise, aponta para o maior acúmulo de material orgânico em pedoformas côncavas, condição que favorece o aumento da CTC. Tal condição permite explicar valores superiores de Al^{+3} em convexas até $0,65 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. Apesar de não significativo, o valor citado ressalta a importância da matéria orgânica na retenção do Al^{+3} . Valores de H+Al, apesar de não significativos, apresentam padrão similar ao observado para o Al^{+3} , sendo verificado o aumento da acidez potencial em profundidade, com valores superiores em conexas.

O maior teor de matéria orgânica atua como fonte de nutrientes para os vegetais, aumenta a capacidade de troca de cátions, além de formar complexos com o Al^{+3} , aumentando a disponibilidade de nutrientes na solução do solo (GUPPY et al., 2005; FONTANA et al., 2011). Considerando o material de origem comum e a adição equivalente de matéria orgânica em ambas as pedoformas, os valores similares de K^+ em ambas as pedoformas indicam a grande mobilidade deste elemento na solução. Já as sutis diferenças observadas em profundidade na pedoforma convexa são provavelmente um reflexo da qualidade do material orgânico depositado, proveniente principalmente de espécies pioneiras.

Quanto a relação C/N, os resultados encontrados apontam diferenças significativas entre pedoformas, sendo côncavas detentoras dos maiores valores. Considerando o estágio sucessional mais avançado em côncava em relação a convexa, os resultados se opõem a aqueles encontrados por FERNANDES et al. (2014), que não constataram diferenças significativas de relação C/N entre os estágios de regeneração. Uma possível explicação para este comportamento, são as sutis diferenças ambientais de pedoformas convexas, além de sua diversidade de espécies arbóreas, principalmente pertencentes à Família Fabaceae, o que pode ter favorecido a adição de serrapilheira com maiores teores de N, logo, reduzindo a relação C/N em convexas. De acordo com MOREIRA & MALAVOLTA (2004) predominam em estágios sucessionais mais avançados, alta quantidade de folhas, ramos e galhos, que são de difícil decomposição. Desta forma florestas secundárias em estágios mais avançados de regeneração imobilizam maior quantidade N, sendo este o fator de restrição do elemento na serrapilheira de côncavas, responsável por maiores valores de relação C/N. A imobilização do N pode ser o fator responsável pela ocorrência de teores diferenciados deste elemento entre pedoformas, com médias significativamente diferentes na profundidade de 0-5 cm de cada feição. Não foram encontradas diferenças significativas entre os teores de C total em profundidades ou pedoformas. Apesar de se encontrarem em estágios sucessionais diferentes, o tempo de resiliência entre pedoformas é similar, tendo em vista que se trata de um mesmo fragmento. Desta forma a adição e estoque semelhantes de biomassa durante a regeneração florestal, favoreceu o incremento gradual e equivalente do teor de C no solo (BALBINOT (2009); SCHEDLBAUER & KAVANAGH, 2008). O valor S (soma de bases) e Valor T foram calculado para ambas as pedoformas e suas médias comparadas, não sendo constatadas diferença significativa entre pedoformas ou profundidades. A redução dos valores de S e T em profundidade seguem o padrão das bases Ca^{+2} , Mg^{+2} , K e H+Al como citado anteriormente.

4 CONCLUSÕES

As variações dos atributos físicos e químicos dos solos das pedoformas são promovidas principalmente pela convergência e divergência das águas superficiais, temperatura e umidade relativa do ar, sendo tais fatores prováveis influenciadores da umidade do solo, taxa de adição e decomposição de material orgânico.

Os solos formados nas pedoformas convexas são ácidos, pois são submetidos a perdas de bases pelo escoamento superficial e lixiviação, além de serem oriundos de um material de origem pobre em cátions básicos.

Os solos localizados nas pedoformas côncavas também são ácidos devido à perda de bases e argila para as porções mais baixas da encosta, além de serem oriundos de material de origem ácido. Nas camadas superficiais são verificados maiores teores de areia em função da erosão seletiva de argila.

As diferenças ambientais promovidas pelas pedoformas côncavas e convexas e vertentes de exposição, influenciaram significativamente a resiliência local. Os diferentes estádios sucessionais existentes entre as pedoformas analisadas, indicam que um fragmento com o mesmo tempo de regeneração pode originar comunidades com taxa de resiliência específica, de acordo com os atributos ambientais correspondentes. Desta forma, comunidades florestais estabelecidas em pedoformas côncavas, sem influência antrópica, atingem estádios de regeneração avançados mais rapidamente que as localizadas nas pedoformas convexas.

Apesar dos padrões microclimáticos encontrados para cada pedoforma, e sua possível influência sobre a ocorrência de espécies vegetais específicas (ver capítulo 1), não foram constatados padrões edáficos diferenciados entre feições, sendo as sutis variações físicas e químicas do solo relacionadas ao material de origem, relevo e fluxo hídrico superficial.

Apesar de sutis, as diferenças edáficas encontradas, em associação com os padrões microclimáticos diferenciados, são de grande importância para o delineamento de ações conservacionistas em florestas estacionais, como a recuperação de áreas degradadas, reflorestamentos e enriquecimento de comunidades, permitindo aos técnicos do setor florestal e/ou ambiental atuarem de forma efetiva e sem desperdício de recursos

CAPÍTULO III

IMPORTÂNCIA DOS FATORES MICROCLIMÁTICOS E EDÁFICOS E SUA INFLUÊNCIA SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, PINHEIRAL-RJ

RESUMO

As diferentes condições ambientais promovidas por variações geomorfológicas, tornam a recuperação de ecossistemas florestais da Floresta Atlântica um grande desafio. Na região Sul do Estado do Rio de Janeiro, onde ocorrem as Florestas Estacionais Semideciduais, a degradação promovida durante o ciclo do café e o atual crescimento urbano desordenado, restringiram as Florestas Estacionais a pequenos fragmentos, responsáveis pela cobertura do solo, captação de água, abrigo para fauna nativa e representação da diversidade florística regional. Tais fragmentos ocorrem sobre variações geomorfológicas denominadas pedoformas côncavas e convexas, capazes de determinar o comportamento das águas superficiais e influenciar a dinâmica ecológica das comunidades vegetais ocorrentes. Estudos realizados até o momento não permitem determinar padrões ambientais específicos entre pedoformas, pois relacionam apenas as variações edáficas ao gradiente catenário e sua influência sobre a distribuição das espécies. Desta forma, faz-se necessária a formulação de um delineamento replicável, capaz de identificar padrões edáficos e microclimáticos específicos para as pedoformas côncavas e convexas, além de determinar sua influência sobre a distribuição das espécies. Para tal, foram selecionadas três pedoformas côncavas e três convexas para realização do estudo, sendo instaladas 54 parcelas de 100m² em cada pedoforma. Em cada parcela foram coletados, para o estudo fitossociológico, o diâmetro e altura das espécies arbóreas com DAP 5cm. Em cada parcela foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, totalizando 108 amostras compostas, utilizadas para as análises granulométricas e da fertilidade química do solo. O padrão de distribuição das espécies foi correlacionado com as variáveis edáficas e microclimáticas de cada pedoforma simultaneamente, com auxílio de análises multivariadas reducionais (Análise Fatorial Multivariada, PCA), ordenativas (Análise de Correlação Canônica e Correspondência Canônica) e aglomerativas (Cluster Hierárquico). Os resultados indicam a existência de condições edáficas e microclimáticas diferenciadas entre pedoformas sendo capazes de influenciar a distribuição de espécies e a formação de comunidades vegetais específicas. Considerando a condição ambiental específica de cada pedoforma, as principais variáveis que as coordenam e as espécies relacionadas a tais condições, é possível fornecer subsídios técnicos para recuperação de áreas degradadas e perturbadas, bem como o enriquecimento de fragmentos de ecossistemas Florestais da Floresta Atlântica.

Palavra chave. Estatística. Explicação da variância. Correlação de variáveis.

ABSTRACT

The different environmental conditions promoted by geomorphological changes, make the recovery of forest ecosystems of the Atlantic Forest a great challenge. In the southern region of the State of Rio de Janeiro, where there are the semideciduous seasonal forests, degradation promoted during the coffee cycle and the current urban sprawl, restricted the seasonal forests to small fragments, responsible for ground cover, water harvesting, shelter for native fauna and flora diversity of regional representation. Such fragments are on geomorphological landforms variations called concave and convex, able to determine the behavior of surface water and influence the ecological dynamics of plant communities occurring. Studies to date do not allow to determine specific environmental standards between landforms, as only relate the soil variations catenary gradient and its influence on the distribution of species. Thus, it is necessary to formulate a replicable design, able to identify edaphic and microclimatic standards specific to the concave and convex landforms, and to determine their influence on the distribution of species. To this end, we selected three concave landforms and three convex to the study, being installed 54 plots of 100m² each landform. In each plot were collected for the phytosociological study, the diameter and height of tree species with DAP 5cm. In each plot were collected soil samples in the 0-5, 5-10 and 10-20 cm, totaling 108 composite samples, used for particle size analysis and chemical soil fertility. The pattern of distribution of species was correlated with the soil and microclimate variables of each landform Simultaneously, with the aid of multivariate analyzes reductional (Multivariate Factor Analysis, PCA), ordenativas (Canonical Correlation Analysis and Canonical Correspondence) and agglomerative (Hierarchical Cluster). The results indicate the existence of soil and microclimate conditions differentiated between landforms being able to influence the distribution of species and the formation of specific plant communities. Considering the specific miniambiental condition of each landform, the main variables that coordinate and species related to such conditions it is possible to provide technical support for recuperação of degraded and disturbed areas, as well as the enrichment of Forest ecosystems fragments of the Atlantic Forest.

Keyword: Statistics. Explanation of variance. Correlation variables.

1 INTRODUÇÃO

Obter informações a respeito das interações ecológicas de ecossistemas florestais envolvem um grande número de variáveis. Apenas recentemente, com o desenvolvimento da informática, foi possível o emprego de técnicas estatísticas capazes de determinar tais interações (COSTA, 2014), sendo estas denominadas análises multivariadas. Dentre as inúmeras análises, destacam-se aquelas capazes de reduzir o espaço amostral, como a Análise Fatorial Multivariada ou de formar grupos distintos no espaço amostral, como a análise de Cluster Aglomerativo. Além das análises reducionistas, é possíveis o emprego de técnicas de correlação entre múltiplas variáveis, como a Análise de Correlação Canônica, ou que promovam ordenação de variáveis dependentes em função das independentes, como a Análise de Correspondência Canônica.

Muitos autores vem empregando técnicas multivariadas para a investigação de possíveis padrões em ecossistemas florestais no Brasil (BOTREL & OLIVEIRA, 2002; OLIVEIRA-FILHO et al. (2001); FERREIRA-JUNIOR, 2007; OLIVEIRA-FILHO & FONTES, 2000; GONZAGA et al., 2007; CARVALHO et al., 2007). De maneira geral, as investigações realizadas restringiram-se a determinação da influencia de variações catenárias sobre a distribuição das espécies. Apesar de relevantes, tais estudos são pouco conclusivos, já que os autores associam à presença de espécies a ocorrência de cursos d'água e não a maioria das variáveis observadas, impossibilitando generalizações.

Na região do Médio Vale do Paraíba do Sul, onde a dinâmica de águas superficiais, associada ao material de origem cristalino, deram origem a pedoformas côncavas e convexas, é imprescindível a determinação de padrões generalizáveis, que permitam a recuperação e uso racional da paisagem natural, já que a degradação dos ecossistemas regionais vem ocorrendo desde o Brasil colonial. Para determinação de padrões generalizáveis, que possam subsidiar projetos de recuperação e reabilitação de ecossistemas, faz-se necessária a ampliação de estudos com delineamento estatístico consistente, permitindo diminuir ao máximo as variáveis estocásticas e os possíveis erros amostrais. Desta forma será possível determinar as principais variáveis ambientais, seu comportamento em diferentes condições geomorfológicas, seu grau de correlação e finalmente, determinar sua influencia sobre os fatores bióticos e abióticos locais.

O presente capítulo, portanto, pretende analisar o conjunto de dados florísticos e determinar possíveis grupos distintos, além de determinar as principais variáveis edáficas e microclimáticas e seu grau de correlação, para finalmente determinar sua influencia na ocorrência das espécies amostradas. Desta forma será possível determinar padrões edáficos e microclimáticos, bem como listas de espécies específicas para a reabilitação, enriquecimento e recuperação de encostas no Médio Vale do Paraíba do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Análise dos Dados

Para a determinação da correlação das variáveis de todas as feições estudadas (variáveis independentes) e as variáveis microclimáticas e edáficas (dependentes) foram empregada diferentes análises reducionistas, de correlação e agrupamento. Foi empregada inicialmente a Análise Fatorial Multivariada (AFM), com auxílio do programa SPSS 21, a fim de promover a redução do espaço amostral, a partir da análise conjunta das variáveis, permitindo determinar quais às variáveis associadas fornecem o maior grau de explicação da variância do espaço amostral. Foi criada inicialmente com auxílio do software MICROSOFT EXCEL

(2007), uma matriz composta por todas as variáveis em estudo, sendo as dependentes (Y) pH, Al^{+3} , $Ca^{+2}+Mg^{+2}$, Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na, K, P, C, N, Relação CN, S, V, ARGILA, AREIA, SILTE, TEMP e RH, e independentes (X) PEDOFORMA, PARCELA e AMOSTRA. Para montagem da matriz, todas as variáveis nominais, como PEDOFORMA foram transformadas em variáveis numéricas (côncava – 1 e convexa – 2). Já as variáveis TEMP e RH receberam uma graduação em escala de temperatura (1 menor temperatura até 6 maior temperatura) e umidade relativa (1 menor umidade relativa até 6 maior umidade relativa), sendo estes valores atribuídos com base nas médias obtidas pelos aparelhos HOBO U12 instalados. Essa estratégia de organização dos dados foi desenvolvida com o intuito de atender os pressupostos teóricos estabelecidos para realização da Análise de Correlação Cônica no programa SPSS 15 (COSTA, 2014). Para validação da Análise Fatorial, o programa SPSS15 gerou os seguintes resultados: Matriz de correlação, que indica o grau de correlação entre as variáveis do espaço amostral. Matriz de Comunalidade, que indicam quais variáveis explicam as maiores proporções da variância do espaço amostral, sendo estes valores variáveis entre próximo a 0 (baixa comunalidade) e próximo a 1 (alta comunalidade). Tabela de Variância Explicada, que apresenta o percentual de variância acumulada explicada pelos inúmeros fatores gerados e também o número de fatores a que pode ser reduzido o espaço amostral. Gráfico de Sedimentação, que reforça o resultado obtido pela tabela de variância explicada, indicando os principais fatores a serem retidos na análise e Matriz de Componente Rotativa, que apresenta o grau de correlação das variáveis com os fatores (ou variáveis latentes), permitindo, a partir da análise conjunta das principais variáveis, a nomeação de cada fator.

A Análise de Correlação Canônica (COSTA, 2014) foi realizada com o auxílio do programa SPSS 21.0 através do procedimento CANCORR e os comandos editados e executados no modo Sintaxe INCLUDE 'Canonical correlation.sps'.CANCORR SET1 = X1 X2 / SET2 = Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 Y10 Y11 Y12 Y13 /. Foram geradas para interpretação dos dados, Teste de Significância das Funções Canônicas retida (VALOR P e λ DE WILKS), que indica o número máximo de funções canônicas produzidas pelo programa, e o teste de significância dos dados, sendo escolhida a função com Valor-P menor 0,05 e λ de Wilks próximo de zero. A tabela de Correlações Canônicas indica o grau de explicação da variância do grupo de variáveis dependentes pelas independentes, sendo a função canônica com maior valor escolhida para realização da análise. O grau de explicação pode ainda ser expressado percentualmente elevando-se as correlações canônicas ao quadrado. O Índice de Redundância determina o grau de explicação das variáveis dependentes e independentes, escolhidas para composição da função canônica retida. Já os Pesos Brutos da Função Canônica Retida, são os coeficientes de regressão que compõem a função retida, sendo divididas em dois grupos variáveis dependentes (conjunto V) representadas pela letra Y e independentes (conjunto W) representadas pela letra X. Os Pesos Padronizados da Função Canônica Retida são resultantes de regressões sucessivas realizadas pelo programa SPSS 15, permitindo a padronização dos valores. Já as Cargas Estruturais e Cargas Cruzadas, permitem a nomeação dos grupos de variáveis latentes, permitindo a redução do espaço amostral e a ordenação do comportamento das variáveis dependentes em função das independentes.

A fim de investigar efetivamente a importância individual das variáveis edáficas e microclimáticas, foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP) (PEARSON, 1901; HOTELLING, 1933 In: GOTELLI 2011), com auxílio do suplemento por parcela (By plot) do programa MICROSOFT EXCEL (2007). Foi gerado um gráfico tridimensional onde as variáveis pedoformas (pontos), foram ordenadas pelas variáveis edáficas e microclimáticas (vetores). As variáveis utilizadas foram obtidas a partir da Análise Fatorial, sendo estas associadas às 20 espécies de maior abundância na amostra.

Para determinação da ordenação das principais espécies pelas múltiplas variáveis edáficas e microclimáticas de cada pedoforma, foi realizada a Análise de Correspondência

Canônica (ACC) (BRAAK, 1987 *appud* FELFILLI 2011), que correlaciona, por meio de regressões múltiplas, matrizes de variáveis ambientais e de abundância de espécies. A correlação originou um gráfico tridimensional por parcela (By plot) onde as variáveis “pedoformas” e “espécies de maior abundância” (pontos), foram ordenadas pelas variáveis edáficas e microclimáticas (vetores). Para tal foi empregado o suplemento por parcela para o programa MICROSOFT EXCEL (2007). As variáveis utilizadas foram também àquelas obtidas pela análise fatorial, sendo acrescentada as variáveis edáficas Al^{+3} e pH. O uso da Análise Fatorial permitiu a redução do espaço amostral a apenas variáveis significativas, logo, a construção de matrizes de variáveis ambientais, comumente empregadas em outros estudos, não foram necessárias.

Para determinação de grupos distintos de espécies amostradas foi utilizada a Análise de Cluster Hierárquico (COSTA, 2014), com auxílio do SPSS 21, sendo os resultados gerados para validação da análise: Calendário de Agregação, que permite a construção do gráfico de coeficientes de fusão com base nos coeficientes gerados. Gráfico de Coeficiente de Fusão, que indica o número de grupos formados no conjunto de dados. Diagrama de Iccle, que apresenta os componentes dos grupos formados no conjunto de dados, Dendrograma, que apresenta os grupos formados, suas interrelações e a distância euclidiana que os separa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise Fatorial Multivariada

A Análise Fatorial Multivariada (AFM) permitiu a redução do espaço amostral a dois fatores principais, pedoformas e fertilidade do solo. Estes fatores foram obtidos a partir da análise conjunta das variáveis com maior percentual de explicação da variância, apresentadas nos resultados gerados pelo programa SPSS.

3.1.1 Matriz de correlação

Apresentou o grau de correlações entre as inúmeras variáveis envolvidas no espaço amostral. Segundo COSTA (2014), os valores gerados variam entre 0 e 1, sendo aqueles superiores a 0,60 indicadores de correlações razoáveis e provavelmente, estão sobre a influência dos mesmos fatores. A Tabela 25 apresenta a matriz correlação entre as variáveis analisadas na AFM.

Tabela 26. Matriz Correlação entre as variáveis, geradas pela Análise Fatorial Multivariada. Valores em negrito apontam correlações significativas entre variáveis

	PEDOFORMA	PARCELA	AMOSTRA	pH	Al ⁺³	Ca ⁺² +Mg ⁺²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na	K	P	C	N	C/N	S	V	ARGILA	AREIA	SILTE	TEMP	RH
PEDOFORMA	1,00	0,00	0,90	-0,11	0,29	-0,07	-0,11	0,01	0,20	-0,03	0,01	0,09	0,38	-0,55	-0,01	0,22	0,43	-0,44	0,18	0,88	-0,88
PARCELA	0,00	1,00	0,12	0,21	-0,07	-0,02	-0,02	-0,01	-0,10	0,05	-0,11	-0,18	-0,18	0,12	0,02	-0,01	-0,25	0,21	-0,06	0,08	-0,08
AMOSTRA	0,90	0,12	1,00	-0,11	0,28	-0,15	-0,19	-0,04	0,25	0,00	0,03	0,06	0,29	-0,40	0,00	0,17	0,42	-0,37	0,09	0,99	-0,99
pH	-0,11	0,21	-0,11	1,00	-0,63	0,65	0,66	0,38	0,08	0,47	0,20	0,13	0,19	-0,14	0,54	0,48	-0,16	0,24	-0,21	-0,10	0,10
Al ⁺³	0,29	-0,07	0,28	-0,63	1,00	-0,75	-0,78	-0,40	-0,09	-0,51	-0,28	-0,19	-0,26	0,13	-0,59	-0,55	0,41	-0,47	0,20	0,27	-0,27
Ca ⁺² +Mg ⁺²	-0,07	-0,02	-0,15	0,65	-0,75	1,00	0,86	0,77	0,12	0,52	0,26	0,26	0,39	-0,31	0,67	0,67	-0,17	0,19	-0,11	-0,14	0,14
Ca ⁺²	-0,11	-0,02	-0,19	0,66	-0,78	0,86	1,00	0,33	0,13	0,56	0,29	0,29	0,44	-0,30	0,67	0,66	-0,22	0,20	-0,04	-0,17	0,17
Mg ⁺²	0,01	-0,01	-0,04	0,38	-0,40	0,77	0,33	1,00	0,06	0,26	0,12	0,11	0,17	-0,20	0,40	0,41	-0,03	0,09	-0,15	-0,04	0,04
Na	0,20	-0,10	0,25	0,08	-0,09	0,12	0,13	0,06	1,00	0,52	0,12	0,40	0,41	-0,22	0,57	0,54	0,03	0,11	-0,16	0,26	-0,26
K	-0,03	0,05	0,00	0,47	-0,51	0,52	0,56	0,26	0,52	1,00	0,21	0,28	0,36	-0,23	0,98	0,82	-0,14	0,26	-0,20	0,02	-0,02
P	0,01	-0,11	0,03	0,20	-0,28	0,26	0,29	0,12	0,12	0,21	1,00	0,33	0,33	-0,15	0,25	0,24	-0,11	0,18	-0,12	0,04	-0,04
C	0,09	-0,18	0,06	0,13	-0,19	0,26	0,29	0,11	0,40	0,28	0,33	1,00	0,78	-0,23	0,34	0,35	-0,22	0,30	-0,18	0,08	-0,08
N	0,38	-0,18	0,29	0,19	-0,26	0,39	0,44	0,17	0,41	0,36	0,33	0,78	1,00	-0,70	0,43	0,65	-0,08	0,09	-0,02	0,30	-0,30
C/N	-0,55	0,12	-0,40	-0,14	0,13	-0,31	-0,30	-0,20	-0,22	-0,23	-0,15	-0,23	-0,70	1,00	-0,29	-0,65	-0,18	0,27	-0,20	-0,39	0,39
S	-0,01	0,02	0,00	0,54	-0,59	0,67	0,67	0,40	0,57	0,98	0,25	0,34	0,43	-0,29	1,00	0,88	-0,14	0,26	-0,20	0,02	-0,02
V	0,22	-0,01	0,17	0,48	-0,55	0,67	0,66	0,41	0,54	0,82	0,24	0,35	0,65	-0,65	0,88	1,00	-0,06	0,11	-0,07	0,18	-0,18
ARGILA	0,43	-0,25	0,42	-0,16	0,41	-0,17	-0,22	-0,03	0,03	-0,14	-0,11	-0,22	-0,08	-0,18	-0,14	-0,06	1,00	-0,81	0,03	0,40	-0,40
AREIA	-0,44	0,21	-0,37	0,24	-0,47	0,19	0,20	0,09	0,11	0,26	0,18	0,30	0,09	0,27	0,26	0,11	-0,81	1,00	-0,50	-0,37	0,37
SILTE	0,18	-0,06	0,09	-0,21	0,20	-0,11	-0,04	-0,15	-0,16	-0,20	-0,12	-0,18	-0,02	-0,20	-0,20	-0,07	0,03	-0,50	1,00	0,09	-0,09
TEMP	0,88	0,08	0,99	-0,10	0,27	-0,14	-0,17	-0,04	0,26	0,02	0,04	0,08	0,30	-0,39	0,02	0,18	0,40	-0,37	0,09	1,00	-1,00
RH	-0,88	-0,08	-0,99	0,10	-0,27	0,14	0,17	0,04	-0,26	-0,02	-0,04	-0,08	-0,30	0,39	-0,02	-0,18	-0,40	0,37	-0,09	-1,00	1,00

As variáveis dependentes umidade relativa do ar (RH) e temperatura do ar (TEMP) apresentaram a maior correlação com as independentes amostra e pedoformas. Tendo em vista as variações apresentadas no Capítulo 2. Quanto as correlações significativas entre variáveis dependentes, destacam-se os cátions básicos Ca^{+2} , Mg^{+2} e K^{+2} com Al^{+3} , Valor V% e S (soma de bases).

3.1.2 Matriz de componente rotativa

Considerando os elevados grau de explicação da variância, a Matriz de Componentes Principais Rotativa (Tabela 26), apresentou os valores ponderados da relação entre cada variável, permitindo a denominação das variáveis latentes do espaço amostral e a redução a dois grupos principais. O primeiro grupo constituído principalmente pelas variáveis Pedoforma, Amostra, Argila, Umidade Relativa do Ar e Temperatura do Ar, sendo este grupo denominado “microclima de pedoformas”. Já o segundo grupo foi constituído por variáveis dependentes Al^{+3} , $\text{Ca}+\text{Mg}$, Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na, K, S e V%, presentes no fator 2 e 3, sendo possível denominá-lo “fertilidade química do solo”. Vale ressaltar que os grupos formados não permitem ainda generalizações a respeito dos principais fatores ambientais responsáveis pela dinâmica do ecossistema, uma vez que a análise fatorial multivariada tem apenas caráter reducional do espaço amostral (COSTA, 2014).

Tabela 27. Matriz de componente rotativa

VARIÁVEIS	FATORES		
	1	2	3
PEDOFORMA	0,877	-0,05	-0,014
PARCELA	0,237	0,113	-0,038
AMOSTRA	0,973	-0,09	0,044
PH	-0,024	0,758	0,195
Al^{+2}	0,265	-0,731	-0,237
$\text{Ca}^{+2}+\text{Mg}^{+2}$	-0,108	0,913	0,208
Ca^{+2}	-0,194	0,739	0,318
Mg^{+2}	0,04	0,755	-0,012
NA	0,216	-0,105	0,773
K	0,003	0,405	0,860
P	0,038	0,275	-0,001
C	0,023	0,016	0,277
N	0,227	0,177	0,274
CN	-0,348	-0,241	-0,089
S	0,006	0,524	0,825
V	0,156	0,525	0,661
ARGILA	0,426	-0,045	-0,05
AREIA	-0,329	0,118	0,149
SILTE	-0,041	-0,193	-0,096
TEMP	0,966	-0,088	0,062
RH	-0,966	0,088	-0,062

*Os valores grifados representam o grau de importância de cada variável, para formação dos fatores provenientes da redução do espaço amostral

A Análise Fatorial apontou os cátions básicos, pH e temperatura do ar como variáveis importantes para cada uma das pedoformas, indicando as sutis diferenças ambientais entre as mesmas. A análise conjunta das variáveis componentes dos três fatores gerados permitiu a redução do espaço amostral, sendo os grupos formados denominados “microclima de pedoformas” e o segundo, resultado da fusão dos fatores 2 e 3, denominado “fertilidade química de pedoformas”. O percentual significativo de explicação da variância associado principalmente ao primeiro grupo, permite afirmar que os diferentes padrões microclimáticos entre pedoformas podem influenciar, mesmo que sutilmente, a dinâmica ecológica. Como citado no capítulo 2, diferenças microclimáticas, associadas ao acúmulo e a taxa de decomposição da serrapilheira determinam a liberação de nutrientes para os solos, logo, podem influenciar pontualmente a fertilidade química.

3.2. Análise de Correlação Canônica

A análise de correlação canônica é um modelo estatístico multivariado que facilita o estudo de inter-relações entre conjunto de múltiplas variáveis dependentes e múltiplas variáveis independentes COSTA (2014). As variáveis testadas foram àquelas retidas pela análise fatorial, e permitiram uma correlação mais precisa entre as variáveis dependentes (microclimáticas e edáficas) e independentes (pedoforma e parcelas).

3.2.1 Cargas estruturais

A análise das cargas estruturais indicou que a variável independente PARCELA e as variáveis dependentes umidade relativa (RH) e temperatura dos ar (TEMP) são aquelas que mais contribuíram para formação da função canônica. As variáveis edáficas Al^{+3} e ARGILA também podem ser destacadas, porém, com um nível de significância menor. A Tabela 27 apresenta os conjuntos de variáveis e seus respectivas cargas estruturais.

Tabela 28. Cargas estruturais da função canônica

VARIÁVEIS ORIGINAIS		PESOS BRUTOS
X1	PEDOFORMA	-0,891
X2	PARCELA	-0,999
Y3	RH	0,999
Y4	TEMP	-0,999
Y5	PH	0,131
Y6	Al^{+3}	-0,389
Y7	$Ca^{+2}+Mg^{+2}$	0,188
Y8	Ca^{+2}	0,259
Y9	Mg^{+2}	0,024
Y10	K	0,112
Y11	S	0,096
Y12	V	-0,122
Y13	ARGILA	-0,525

3.2.2 Cargas estruturais cruzadas

Após a análise da tabela de cargas estruturais cruzadas foram determinados os diferentes grupos de variáveis no espaço amostral. Variáveis até então tratadas como independente passaram a constituir o grupo dependentes, logo, PEDOFORMA (-0,880) e PARCELA (-0,987) denominaram o grupo PEDOFORMA, já a análise das variáveis tratadas como independentes RH (0,987) e TEMP (-0,987) permitiu a nomeação do conjunto CONDIÇÃO MICROCLIMÁTICA. Mais uma vez as variáveis ARGILA e Al^{+3} , apresentaram valores intermediários, indicando a formação de um terceiro grupo denominado CONDIÇÃO EDÁFICA. A Tabela 28 apresenta os conjuntos de variáveis e seus respectivas cargas estruturais cruzadas.

Tabela 29. Cargas Estruturais Cruzadas

VARIÁVEIS ORIGINAIS		VARIÁVEIS ESTATÍSTICAS CANÔNICAS TRATADAS COMO INDEPENDENTES
Y3	RH	0,987
Y4	TEMP	-0,987
Y5	PH	0,129
Y6	Al^{+3}	-0,385
Y7	$Ca^{+2}+Mg^{+2}$	0,185
Y8	Ca^{+2}	0,256
Y9	Mg^{+2}	0,23
Y10	K	0,11
Y11	S	0,095
Y12	V	-0,121
Y13	ARGILA	-0,519
VARIÁVEIS ORIGINAIS		VARIÁVEIS ESTATÍSTICAS CANÔNICAS TRATADAS COMO DEPENDENTES
X1	PEDOFORMA	-0,880
X2	PARCELA	-0,987

A Análise de Correlação Canônica correlacionou às variáveis obtidas pela Análise Fatorial, apresentando valores de explicação da variância do grupo dependente superiores a 87%. O valor elevado de explicação, indica que as diferentes médias existentes entre as variáveis dependentes são coordenadas principalmente pelas condições microclimáticas diferenciadas de cada pedoformas, sendo as variáveis edáficas pouco influenciadas pelas diferentes feições.

3.3 Análise dos Componentes Principais

Corroborando com a Análise Fatorial Multivariada, o grau de explicação da variância do grupo dependente alcançou 0,65 (65%). Logo, as variáveis edáficas e microclimáticas coletadas permitiram a formação de grupos distintos na base de dados. A Figura 37 apresenta a correlação das principais variáveis identificadas pela Análise Fatorial.

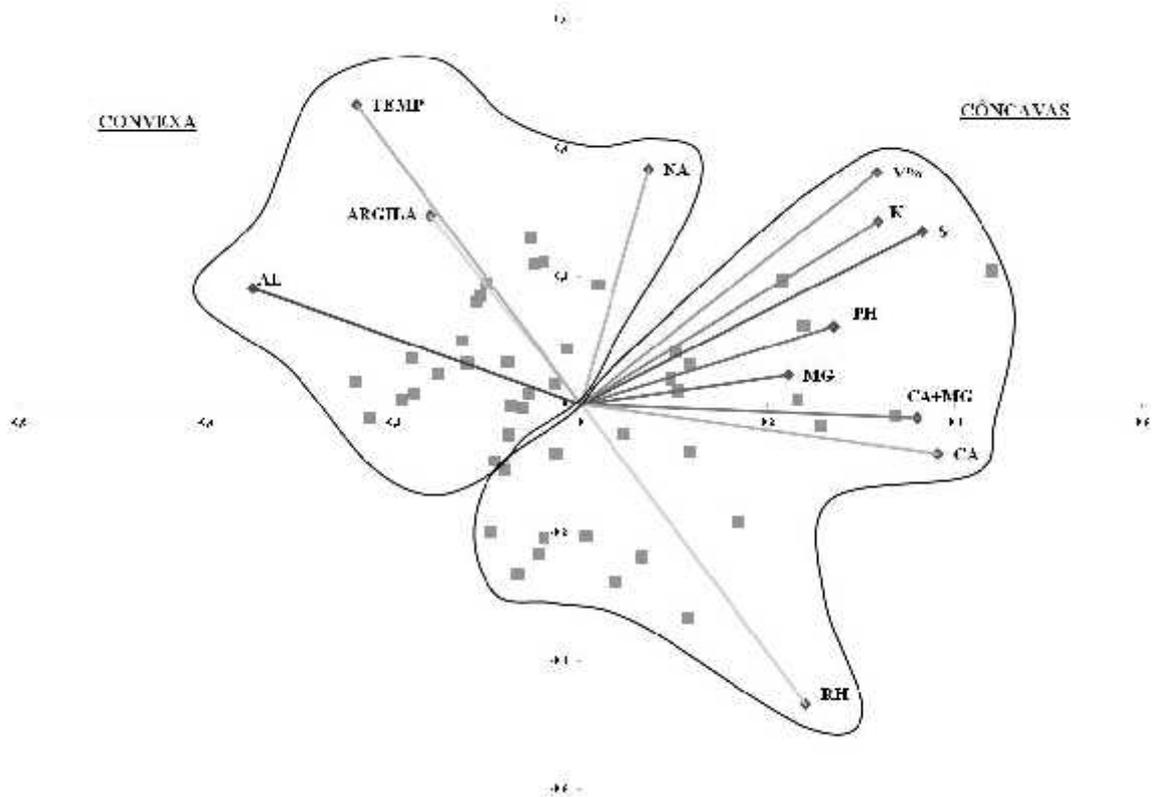


Figura 35. Gráfico tridimensional de ordenação gerado pelo suplemento By Plot do Software MICROSOFT EXCEL (2007)

Apesar das características edáficas não apresentarem diferenças relevantes entre pedoformas, sendo portanto pouco influenciadoras da dinâmica ecológica, a Análise dos componentes principais indica uma correlação entre as variáveis edáficas e as diferentes pedoformas, conforme observado nos dois grupos formados. O primeiro indica o agrupamento das parcelas de pedoformas côncavas pelas variáveis V%, K, S, pH, Ca^{+2} , Mg^{+2} , $\text{Ca}^{+2}+\text{Mg}^{+2}$, e RH, sendo estas concentradas no lado direito do gráfico. Já TEMP, Al^{+3} , ARGILA e Na promoveram o agrupamento das parcelas de pedoformas convexas, sendo estas variáveis concentradas no lado esquerdo do gráfico.

Os dois grupos foram associados a variáveis edáficas e microclimáticas simultaneamente. Apesar de perceptível a formação de grupos na PCA, as variáveis envolvidas não formam novos fatores capazes de ampliar o grau de explicação da variância como a Análise Fatorial (GOTELLI, 2011), sendo cada variável submetida a uma combinação linear, desta forma, a denominação de grupos de variáveis é realizada por afinidade, sendo estes considerados para facilitar observações. O primeiro grupo, localizado a direita do gráfico, relaciona as maiores médias de umidade relativa do ar em pedoforma côncava, com a umidade do solo superior, favorecendo a maior taxa de decomposição da matéria orgânica na estação seca, assim como constatado por SANTOS (2014) em seus estudos sobre decomposição de serrapilheira em pedoformas côncavas e convexas, no mesmo fragmento em estudo. Considerando a baixa pluviosidade neste período de inverno (Anexo 5 e 6), as bases liberadas pela decomposição da matéria orgânica são pouco lixiviadas, associando-se principalmente as frações de matéria orgânica presentes. Tal condição explica a relação do grupo das variáveis Ca^{+2} , Mg^{+2} , K, V%, S e conseqüentemente pH, com pedoformas côncavas, indicando que tais pedoformas promovem a formação de ambientes típicos de comunidades vegetais em estágio avançado de regeneração. Em contra partida, em pedoformas convexas, a baixa umidade do ar e do solo, no período de maior adição de

serrapilheira (período seco), reduz a taxa de decomposição da matéria orgânica e a adição de cátions básicos ao solo. Por apresentarem maior taxa de decomposição da matéria orgânica nos meses de verão, as bases liberadas são, em sua maioria, perdidas devido a divergência do escoamento superficial. Logo, a perda de bases pelo escoamento superficial, a baixa taxa de decomposição da matéria orgânica, e a maior concentração de argila, favoreceram os maiores teores de Al^{+3} e H^+ livres na solução, dando origem ao grupo no lado esquerdo do gráfico, associado a pedofomas convexas, com características de comunidades vegetais em estágios sucessionais iniciais.

3.4 Análise de Correspondência Canônica

A Análise de Correspondência Canônica utilizou as variáveis obtidas pela Análise Fatorial. Tais variáveis foram analisadas em conjunto com 12 espécies generalistas de maior abundância, além das três pedofomas côncavas e convexas, sendo atingido 0,673 (67,3%) de explicação da variância do grupo dependente em função do independente. Logo, o grupo independente, formado pelas variáveis microclimáticas e edáficas, promoveram a ordenação das espécies e pedofomas. A Figura 38 indica a ordenação formada pelo conjunto independente.

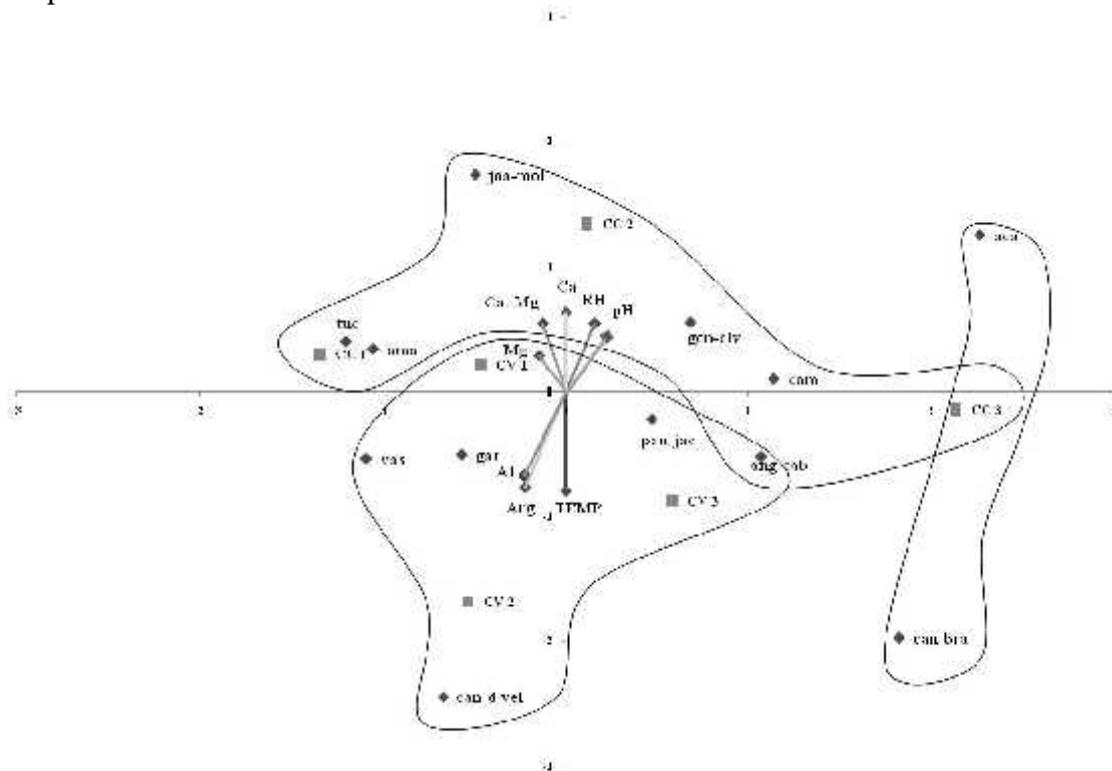


Figura 36. Gráfico tridimensional de ordenação gerado pelo suplemento By Plot do Softwear MICROSOFT EXCEL (2007)

Foram formados três grupos distintos, o primeiro, na porção inferior do gráfico, onde predominam as pedofomas convexas e as espécies *Xylopia sericea* (vas), *Amaioua guianensis* (can-d-vel), *Apuleia leiocarpa* (gar), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jac) e *Pseudopiptadenia contorta* (ang-cab), ordenadas pelas variáveis ambientais argila (Arg) e temperatura do ar (TEMP). Já o segundo grupo, na porção superior do gráfico, predominam as pedofomas côncavas e as espécies *Astrocarium aculeatissimum* (tuc), *Brosimum guianensis* (ama), *Guapira opposita* (joa-mol), *Astronium graveolens* (gon-alv) e *Cupania oblongifolia* (cam), ordenadas pelas variáveis umidade relativa do ar (RH), Ca^{+2} e $Ca+Mg$. O terceiro

grupo, formado por *Sengalia poliphylla* (acácia) e *Nectandra membranacea* (canela-branca), não apresentou correlação direta com nenhum vetor, sendo associado apenas a pedoforma CC3.

O gráfico gerado apresenta três grupos distintos de espécies. O primeiro grupo concentra-se na porção superior do gráfico, relacionado a solos com maior pH, maior concentração de cátions básicos e umidade relativa elevada, logo, associadas à pedoformas côncavas. Já o segundo grupo de espécies está relacionado a solos de menores valores de pH, teores mais altos de Al^{+3} , Argila e temperaturas médias mais elevadas, logo, associadas à pedoformas convexas. O terceiro grupo formado, não apresentou ordenação direta por nenhuma variável edáfica ou microclimática, porém, a maior abundância registrada para ambas as espécies ocorreu na pedoforma Côncava 3, logo, *Nectandra membranacea* (canela-branca) e *Sengalia polyphylla* (acácia) podem ser associadas a condições ambientais de pedoformas côncavas. Já a espécie *Pseudopiptadenia contorta* (angico-cabelo), foi compartilhada por ambos os grupos, indicando sua indiferença as condições ambientais e principalmente sua ampla capacidade adaptativa, já que apresentou valores de abundância, densidade e dominância similares em ambas as pedoformas. Quanto às espécies *Astrocarium aculeatissimum* (tucum), *Brosimum guianensis* (amapá), *Astronium graveolens* (gonçalo-alvez) e *Cupania Oblongifolia* (camboatá), sua ocorrência associada à pedoformas côncavas deve-se as condições ambientais necessárias para estabelecimento de populações de espécies secundárias. Apesar de classificada como pioneira, a ocorrência de *Guapira opposita* (joão-mole) foi ordenada por variáveis associadas à pedoformas côncavas. Este comportamento pode ser um indicativo da preferência desta espécie por estádios sucessionais mais avançados, ou sua população poderá entrar em declínio conforme o avanço do estágio de sucessão, sendo gradativamente eliminada do sistema. A espécie *Apuleia leiocarpa* (garapa), classificadas como clímax, foi considerada no Capítulo 1 indicadora de possíveis diferenças ambientais entre pedoformas, tendo em vista a redução considerável de sua abundância de côncava para convexa. Contudo, a Análise de Correlação Canônica apresenta a espécie como pertencente ao grupo de convexa, onde sua abundância, apesar de elevada, foi consideravelmente menor que em côncavas. O resultado da análise não corresponde à realidade desta população, sendo este equívoco, promovido pela seleção das 20 parcelas de cada pedoforma, ocorrentes no terço médio da encosta, onde a abundância da *Apuleia leiocarpa* foi maior em convexa, contrariando o comportamento geral da população. Apesar de classificada como uma espécie secundária, exigente em atributos ambientais específicos, *Amaioua guianensis* (canela-de-velho) seguiu as tendências descritas no Capítulo 1, sendo sua elevada abundância nas pedoformas convexas responsável por sua ocorrência no segundo grupo. Já *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) e *Xylopia sericea* (vassorinha), ambas pioneiras, desenvolveram-se com sucesso nas pedoformas convexas, indiferentes as características de baixa fertilidade natural e temperaturas mais elevadas.

3.5 Análise de Cluster Hierárquico Aglomerativo

A análise de Cluster hierárquico Aglomerativo permitiu, por meio do uso dos valores de abundância das espécies amostradas, a formação de quatro grupos de espécies. Para tal foi utilizada base de dados presente na Tabela 29.

Tabela 30. Abundância de espécies por pedoforma. (Continua)

PEDOFORMA	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA
CÔNCAVA	garapa	131
CONVEXA	garapa	88
CONVEXA	morta	64
CÔNCAVA	tucum	61
CÔNCAVA	angico-cabelo	59
CÔNCAVA	morta	57
CONVEXA	angico-cabelo	57
CONVEXA	joão-mole	55
CONVEXA	canela-de-velho	50
CÔNCAVA	joão-mole	49
CÔNCAVA	camboatá	46
CONVEXA	amapá	39
CONVEXA	tucum	38
CÔNCAVA	amapá	36
CÔNCAVA	acácia	36
CONVEXA	gonçalo-alves	34
CONVEXA	camboatá	34
CONVEXA	pau-jacaré	27
CÔNCAVA	jacarandá-da-bahia	26
CÔNCAVA	pau-de-leite	26
CONVEXA	pau-de-leite	24
CONVEXA	bico-de-pato	23
CÔNCAVA	vassorinha	21
CONVEXA	vassorinha	21
CONVEXA	canela-branca	19
CÔNCAVA	pau-jacaré	17
CÔNCAVA	miguel-pintado-2	16
CÔNCAVA	gonçalo-alves	16
CÔNCAVA	bico-de-pato	16
CONVEXA	negamina	16
CONVEXA	camboatá-de-serra	15
CONVEXA	canela-vermelha	15
CONVEXA	canela-miúda	15

Tabela 30. Continuação

PEDOFORMA	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA
CONVEXA	loro	14
CONVEXA	cinco-chagas	13
CÔNCAVA	pau-sangue	12
CÔNCAVA	guamirim	12
CÔNCAVA	camboatá-de-serra	12
CÔNCAVA	catiguá	12
CONVEXA	piuna-lisa	12
CÔNCAVA	canela-de-velho	11
CÔNCAVA	pau-lagarto	11
CONVEXA	muricí	11
CONVEXA	pau-viola	11
CONVEXA	catiguá	11
CÔNCAVA	canela-branca	10
CÔNCAVA	monjolo	10
CONVEXA	jacarandá	10
CÔNCAVA	jacarandá	9
CONVEXA	pau-lagarto	9
CONVEXA	morototó	9
CONVEXA	guamirim	9
CONVEXA	catiguá-graúdo	9
CÔNCAVA	embaúba-branca	8
CÔNCAVA	muricí	8
CONVEXA	envira	8
CONVEXA	miguel-pintado-2	8
CONVEXA	vacum	8
CONVEXA	acacia	8
CONVEXA	envira-de-sapo	8
CÔNCAVA	leitera	7
CÔNCAVA	vacum	7
CÔNCAVA	canela-miúda	7
CÔNCAVA	abiurana-miúda	7
CÔNCAVA	angelim	7
CÔNCAVA	orelhinha	6
CÔNCAVA	cinco-chagas	6
CÔNCAVA	miguel-pintado	6
CÔNCAVA	espinho-de-judeu	6
CÔNCAVA	negamina	6
CONVEXA	pau-sangue	6
CONVEXA	miguel-pintado	6
CÔNCAVA	munguba	5
CÔNCAVA	pera-peluda	5

Tabela 30. Continuação

PEDOFORMA	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA
CONVEXA	papagaio	5
CONVEXA	jabuticaba	5
CONVEXA	urucurana	5
CONVEXA	espinheira-santa	5
CÔNCAVA	envira	4
CÔNCAVA	catiguá-graúdo	4
CÔNCAVA	guabiroba	4
CÔNCAVA	leitera-vervelha	4
CÔNCAVA	guamirim-amarelo	4
CONVEXA	munguba	4
CONVEXA	jacarandá-da-bahia	4
CONVEXA	tarumã	4
CONVEXA	orelhinha	4
CONVEXA	tapiá-branco	4
CÔNCAVA	guapuruvú	3
CÔNCAVA	tapiá-branco	3
CÔNCAVA	cafezinho	3
CÔNCAVA	espeteiro	3
CÔNCAVA	jacaratiá	3
CÔNCAVA	quina-quina-amarela	3
CÔNCAVA	sapindaceae-samambaia	3
CÔNCAVA	canela-tapinoã	3
CONVEXA	folha-de-papel	3
CONVEXA	fruta-de-urubú	3
CONVEXA	cafezinho	3
CONVEXA	quina-quina-amarela	3
CONVEXA	araçá-vermelho	3
CONVEXA	amapá-graudo	3
CÔNCAVA	morototó	2
CÔNCAVA	breu-rosa	2
CÔNCAVA	pau-viola	2
CÔNCAVA	sucuuba	2
CÔNCAVA	piúna	2
CÔNCAVA	caripé	2
CÔNCAVA	casca-viva-vermelha	2
CÔNCAVA	INDET 10	2
CÔNCAVA	breu	2
CÔNCAVA	peroba	2
CÔNCAVA	loro	2
CÔNCAVA	folha-de-bolo	2
CÔNCAVA	peroba-rosa	2

Tabela 30. Continuação

PEDOFORMA	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA
CÔNCAVA	bacurí	2
CÔNCAVA	plinia	2
CONVEXA	canela-rosa	2
CONVEXA	breu	2
CONVEXA	pau-de-facho	2
CONVEXA	sapucaia	2
CONVEXA	pera	2
CONVEXA	envira-amarela	2
CONVEXA	fumo-melado	2
CONVEXA	piúna	2
CONVEXA	cousarea	2
CONVEXA	caripé	2
CONVEXA	folha-de-bolo	2
CONVEXA	abiurana-miúda	2
CONVEXA	mircia	2
CONVEXA	camboatá-vermelho	2
CONVEXA	açoita-cavalo	2
CONVEXA	leitera-vervelha	2
CONVEXA	grão-de-galo	2
CONVEXA	ingá	2
CÔNCAVA	colubrina	1
CÔNCAVA	açoita-cavalo	1
CÔNCAVA	pau-peixe	1
CÔNCAVA	mutamba	1
CÔNCAVA	borrachudo	1
CÔNCAVA	joão-mole-grande	1
CÔNCAVA	papagaio	1
CÔNCAVA	pixirica	1
CÔNCAVA	abiurana-de-quina	1
CÔNCAVA	canelinha	1
CÔNCAVA	INDET 1	1
CÔNCAVA	amora-brava	1
CÔNCAVA	orelha-de-coelho	1
CÔNCAVA	laranjinha	1
CÔNCAVA	mircia	1
CÔNCAVA	senefeldera	1
CÔNCAVA	abiu	1
CÔNCAVA	pau-de-balsamo	1
CÔNCAVA	simplocos	1
CÔNCAVA	canela-rosa	1

Tabela 30. Continuação

PEDOFORMA	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA
CÔNCAVA	pau-pombo	1
CÔNCAVA	pera	1
CÔNCAVA	rinoria	1
CÔNCAVA	camboatá-vermelho	1
CÔNCAVA	morototó-miúdo	1
CÔNCAVA	cedrinho	1
CÔNCAVA	canela-vermelha	1
CÔNCAVA	paina	1
CÔNCAVA	tapiá	1
CÔNCAVA	envira-preta	1
CÔNCAVA	INDET 2	1
CÔNCAVA	ipê	1
CÔNCAVA	pacová	1
CÔNCAVA	rato-peludo	1
CÔNCAVA	tento	1
CONVEXA	aleluia-graúda	1
CONVEXA	coquinho-catarro	1
CONVEXA	leitera	1
CONVEXA	burra-leitera	1
CONVEXA	embaúba-branca	1
CONVEXA	bicuíba	1
CONVEXA	breu-manga	1
CONVEXA	borrachudo	1
CONVEXA	pau-de-balsamo	1
CONVEXA	pau-pombo	1
CONVEXA	amora-brava	1
CONVEXA	joão-mole-grande	1
CONVEXA	tapiá	1
CONVEXA	vassorinha-vermelha	1
CONVEXA	espeteiro	1
CONVEXA	canela-amarela	1
CONVEXA	jequitibá	1
CONVEXA	aleluia	1
CONVEXA	goiaba	1
CONVEXA	pera-peluda	1
CONVEXA	sapindaceae-samambaia	1
CONVEXA	sebastiania	1
CONVEXA	guabiroba	1
CONVEXA	tapiá-redondo	1
CONVEXA	envira-cascuda	1
CONVEXA	fumo-bravo	1

Tabela 30. Continuação

PEDOFORMA	ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA
CONVEXA	borrachudinho	1
CONVEXA	jatobá	1
CONVEXA	monjolo	1
CONVEXA	senefelder	1
CONVEXA	espinho-de-judeu	1
CONVEXA	envira-cundurú	1
CONVEXA	goiaba-peluda	1

3.5.1 Calendário de agregação resumido e gráfico de coeficiente de fusão

Para determinação dos grupos, foi necessária a interpretação de um conjunto de resultados gerados pelo software SPSS 15. Dentre eles o calendário de agregação, que permitiu a construção do gráfico dos coeficientes de fusão, com base nos coeficientes gerados. A Tabela 30 apresenta o calendário de agregação resumido, apenas com os coeficientes significativos.

Tabela 31. Calendário de agregação resumido. Legenda. COEF - Coeficiente

ESTÁGIO	COMBINAÇÃO DE GRUPO		COEF	COMBINAÇÃO DE GRUPO		PRÓXIMO ESTÁGIO
	GRUPO 1	GRUPO 2		GRUPO 2	GRUPO 1	
170	117	120	0,5	0	0	186
171	116	118	1,0	0	0	188
172	110	111	1,5	0	0	191
173	6	108	2,0	0	0	187
174	10	107	2,7	168	0	188
175	7	13	3,5	0	167	182
176	22	28	5,3	160	78	190
177	2	4	7,3	0	0	189
178	18	30	9,4	164	158	190
179	16	23	11,9	165	161	186
180	11	115	14,6	87	0	195
181	3	109	17,3	89	0	193
182	7	119	20,0	175	85	196
183	21	33	23,6	159	152	194
184	8	112	27,6	169	88	191
185	27	39	33,4	148	150	194
186	16	117	40,1	179	170	196
187	5	6	48,2	0	173	198
188	10	116	57,9	174	171	195
189	2	105	68,5	177	0	193
190	18	22	81,0	178	176	197
191	8	110	97,3	184	172	199
192	45	61	119,5	143	129	200
193	2	3	157,0	189	181	198
194	21	27	201,0	183	185	197
195	10	11	245,4	188	180	199
196	7	16	319,0	182	186	202
197	18	21	535,1	190	194	200
198	2	5	755,6	193	187	203
199	8	10	1316,6	191	195	202
200	18	45	1988,3	197	192	204
201	1	106	2912,8	0	0	203
202	7	8	4880,4	196	199	204
203	1	2	9681,5	201	198	205
204	7	18	17741,7	202	200	205
205	1	7	54490,4	203	204	0

Para facilitar o entendimento do gráfico, foram considerados apenas os valores significativos dos coeficientes calculados pelo calendário de agregação resumido. Os pontos distantes do eixo X da Figura 39, indicam o número de grupos gerados na análise.

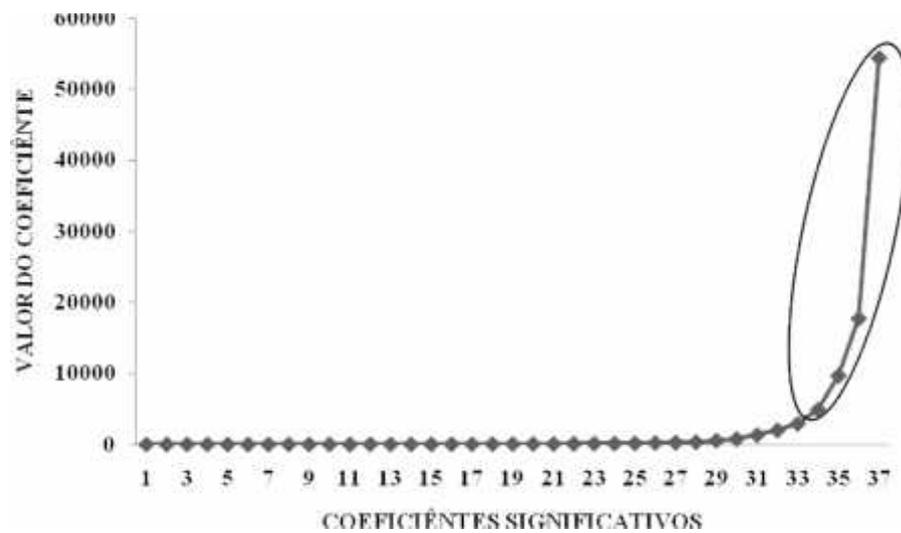


Figura 37. Gráfico de coeficiente de fusão

3.5.2 Diagrama de Iccle

O diagrama de icicle gerado apresentou, além dos quatro grupos formados, seus respectivos componentes (espécies). A análise do diagrama permitiu a determinação de comunidades vegetais específicas de cada pedoforma, além de um grupo de espécies generalistas de grande abundância e outro de baixa abundância. A Tabela 31 apresenta os grupos formados a partir da segmentação da base de dados.

Tabela 32. Digrama de Icicle. Continua

GRUPO	PEDOFORMA	Nº	ESPÉCIE	TIPO
GRUPO 1	CONVEXA	205	envira-cundururu	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	206	goiaba-peluda	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CÔNCAVA	61	colubrina	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	203	senefeldera	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	204	espinho-de-judeu	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	201	jatobá	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	202	monjolo	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	199	fumo-bravo	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	200	burrachudinho	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	197	tapiá-redondo	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	198	envira-cascuda	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	195	sebastiania	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	196	guabiroba	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	193	pera-peluda	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	194	sapindacia-samambaia	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	191	ingá-miudo	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	192	goiaba	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	189	jequitiba	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	190	aleluia	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	187	espeteiro	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	188	canela-amarela	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	185	tapiá	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	186	vassorinha-vermelha	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	183	ingá	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	184	joão-mole	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	181	pau-pombo	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	182	amora-brava	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	178	burrachudo	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	179	pau-de-balsamo	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	175	bicuíba	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	176	breu-manga	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	172	burra-leiteira	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	173	embaúba-branca	GENERALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	163	coquinho-catarro	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	166	leitera	GENERALISTA
GRUPO 1	CÔNCAVA	103	tento	ESPECIALISTA
GRUPO 1	CONVEXA	144	aleluia-grauda	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	101	pacová	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	99	indet 2	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	100	ipê	ESPECIALISTA

Tabela 32. Digrama de Icicle. Continua

GRUPO	PEDOFORMA	Nº	ESPÉCIE	TIPO
GRUPO 2	CÔNCAVA	97	tapiá	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	98	envira-preta	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	93	morototo-miudo	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	95	canela-vermelha	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	94	cedrinho	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	91	rinorea	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	92	camboata-vermelho	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	89	pau-pombo	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	90	pera	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	87	simplocos	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	88	canela-rosa	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	85	abiu	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	86	pau-de-balsamo	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	83	mircia	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	84	senefelder	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	81	orelha-de-coelho	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	82	laranjinha	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	79	indet 1	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	80	amora-brava	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	77	abiurana-de-quina	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	78	canelinha	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	75	papagaio	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	76	pixirica	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	73	joão-mole	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	74	canela-lisa	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	71	salicaceae	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	72	burrachudo	GENERALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	66	pau-peixe	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	68	peroba-rosa	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	64	açoita-cavalo	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	177	leitera-vermelha	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	180	grão-de-galo	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CÔNCAVA	45	morototo	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	171	camboata-vermelho	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	174	açoita-cavalo	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	168	abiurana-miúda	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	169	mircia	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	165	caripé	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	167	folha-de-bolo	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	162	piuna	GENERALISTA

Tabela 32. Digrama de Icycle. Continua

GRUPO	PEDOFORMA	Nº	ESPÉCIE	TIPO
GRUPO 2	CONVEXA	164	coussarea	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	160	envira-amarela	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	161	fumo-melado	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	158	sapucaia	ESPECIALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	156	breu	GENERALISTA
GRUPO 2	CONVEXA	159	pera	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	70	plinia	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	157	pau-de-facho	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	153	canela-roa	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	67	peroba-rosa	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	69	mutamba	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	60	loro	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	65	folha-de-bolo	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	58	breu	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	59	peroba	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	56	casca-viva-vermelha	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	57	indet 10	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	54	piuna	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	55	caripé	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	51	pau-viola	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	52	sucuuba	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	49	breu-rosa	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	131	guamirim	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	133	catigua-graudo	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	28	jacarandá	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	129	pau-lagarto	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	130	morototo	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	26	monjolo	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	132	jacarandá	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	22	canela-branca	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	31	vacum	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	35	leitera	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	30	abiurana-miúda	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	137	acacia	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	139	envira-de-sapo	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	18	embaúba-branca	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	128	miguel-pintado-2	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	136	vacum	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	19	muricí	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	126	envira	GENERALISTA

Tabela 32. Digrama de Icycle. Continua

GRUPO	PEDOFORMA	Nº	ESPÉCIE	TIPO
GRUPO 3	CONVEXA	146	urucurana	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	149	espinheira-santa	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	33	munguba	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	141	papagaio	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	143	jabuticaba	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	38	pera-peluda	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	135	pau-sangue	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	138	miguel-pintado	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	21	orelhinha	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	37	negaminha	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	34	miguel-pintado	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	40	angelim	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	36	espinho-de-judeu	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	29	cinco-chagas	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	32	canela-miuda	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	155	araçá-vermelho	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	170	amapá-gruado	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	27	guapuruvú	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	152	cafezinho	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	154	quina-quina-amarala	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	150	folha-de-papel	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	151	fruta-de-urubu	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	62	sapindacia-samambaia	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	63	canela-tapinoá	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	50	jacaratiá	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	53	quina-quina-amarala	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	46	cafezinho	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	47	espeteiro	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	43	tapiá-branco	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	147	orelhinha	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	148	tapiá-branco	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	39	envira	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	142	jacarandá-da-bahia	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	145	tarumã	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	48	guamirim-amarelo	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	140	munguba	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	42	guabiroba	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	44	leitera-vermelha	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	41	catigua-graudo	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	122	canela-vermelha	GENERALISTA

Tabela 32. Digrama de Icycle. Continua

GRUPO	PEDOFORMA	Nº	ESPÉCIE	TIPO
GRUPO 3	CONVEXA	123	canela-miuda	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	119	camboata-de-serra	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	15	bico-de-pato	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	124	negaminha	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	13	miguel-pintado-2	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	14	gonçalo-alves	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	7	pau-jacaré	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	117	cinco-chagas	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	120	loro	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	125	pau-viola	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	127	catiguá	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	23	canela-de-velho	GENERALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	25	pau-lagarto	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	121	Murici	GENERALISTA
GRUPO 3	CONVEXA	134	piuna-lisa	ESPECIALISTA
GRUPO 3	CÔNCAVA	24	catiguá	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	16	pau-sangue	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	17	guamirim	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	20	camboata-de-serra	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	110	amapá	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	111	tucum	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	112	gonçalo-alves	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	113	Camboatá	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	8	Amapá	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	9	Acácia	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	11	Vassorinha	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	114	Vassorinha	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	115	canela-branca	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	116	bico-de-pato	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	118	pau-de-leite	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	10	jacarandá-de-bahia	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	12	pau-de-leite	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	107	pau-jacaré	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	6	joão-mole	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	108	canela-de-velho	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	5	Camboatá	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	3	Morta	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	104	angico-cabelo	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	109	joão-mole	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	2	angico-cabelo	GENERALISTA

Tabela 32. Digrama de Icycle. Continua

GRUPO	PEDOFORMA	Nº	ESPÉCIE	TIPO
GRUPO 4	CÔNCAVA	4	Tucum	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	105	Morta	GENERALISTA
GRUPO 4	CÔNCAVA	1	Garapa	GENERALISTA
GRUPO 4	CONVEXA	106	Garapa	GENERALISTA

3.5.3 Dendrograma

A partir da formação dos grupo de espécies apresentados no Diagrama de Icycle (Figura 40), foi possível a construção do Dendrograma, que indica os grupos formados da segmentação da base de dados, seus componentes e a distancia euclidiana entre cada grupo.

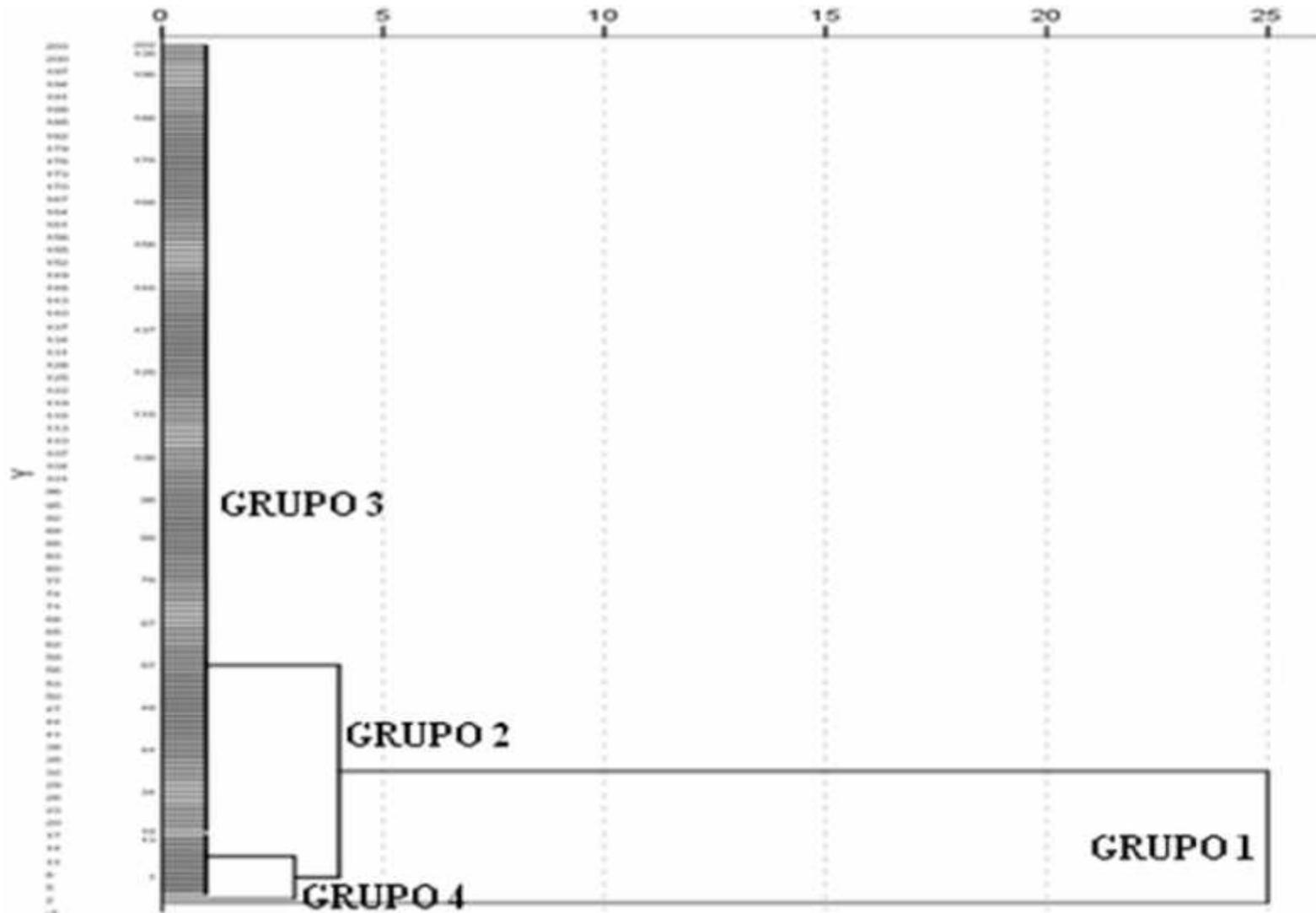


Figura 38. Dendrograma gerado pelo SPSS indicando a formação de 4 grupos distintos na base de dados

Considerando as sutis variações edáficas e os padrões microclimáticas existentes entre pedoformas, foi realizada a segmentação do espaço amostral por meio da Análise de Cluster Aglomerativo, sendo observada a formação de quatro grupos distintos na base de dados. O primeiro grupo foi constituído por espécies exclusivas de pedoformas côncavas, sendo possível caracterizá-las como exigentes em solos férteis, úmidos e com microclima ameno, condições típicas de estádios sucessionais mais avançados. Já o segundo grupo foi constituído por espécies exclusivas da pedoforma convexa, sendo possível caracterizá-las como adaptadas a solos com baixa fertilidade e umidade, além de indiferentes as condições de baixa umidade relativa do ar e elevada temperatura, condições que caracterizam comunidades em estádios iniciais de regeneração. O terceiro grupo formado inclui todas as espécies generalistas e exclusivas de baixa abundância, sendo este o constituinte principal da amostragem em termos quantitativos. Por último, o quarto grupo foi formado exclusivamente por espécies generalistas, de elevada abundância em ambas as pedoformas, sendo estas espécies as mais indicadas para enriquecimento de comunidades ou constituição de reflorestamentos em áreas degradadas ou perturbadas, uma vez que são pouco influenciadas pelas condições ambientais.

A análise dos grupos formados indicam que as diferenças ambientais entre pedoformas, foram capazes de favorecer o ocorrência de grupos específicos de espécies, adaptadas principalmente ao microclima diferenciado de cada feição, porém, estas condições ambientais não promoveram a formação de comunidades específicas, tendo em vista o baixo numero de indivíduos e de espécies específicas encontrados, em relação a comunidade como todo.

4 CONCLUSÕES

A Análise Fatorial Multivariada e a Análise de Componentes Principais, permitiram a redução do espaço amostral, a determinação da importância das variáveis individualmente (PCA) e em conjunto (AFM). Ambas atribuíram as variáveis microclimáticas o maior percentual de explicação da variância, uma vez que estas variáveis influenciam a taxa de decomposição da matéria orgânica e, possivelmente, a ciclagem de nutrientes diferenciada em cada pedoforma.

A realização da PCA utilizando as variáveis selecionadas na pela Análise Fatorial demonstrou-se eficiente, sendo indicadas aquelas mais importantes na segregação dos grupos e explicação da variância.

Os dois principais grupos formados na Análise de Correspondência Canônica apresentaram as espécies e pedoformas ordenadas pelas variáveis edáficas e microclimáticas. As variáveis Ca^{+2} , $Ca+Mg$, Umidade Relativa do Ar, pH estão associadas à pedoformas côncavas, sendo sua disponibilidade capaz de influenciar a ocorrência de *Astrocarium aculeatissimum* (tucum), *Brosimum guianensis* (amapá), *Astronium graveolens* (gonçalo-alvez), *Cupania Oblongifolia* (camboatá) e *Guapira opposita* (joão-mole). Já Mg^{+2} , Al^{+3} , Argila e Temperatura do Ar, estão associadas à pedoformas convexas, sendo sua disponibilidade capaz de influenciar a ocorrência de *Amaioua guianensis* (canela-de-velho), *Piptadenia gonoacantha* (pau-jacaré) e *Xylopia sericea* (vassorinha).

Pseudopiptadenia contorta (angico-cabelo) se apresenta como espécie generalista de grande abrangência, sendo indiferente as sutis condições edáficas e aos padrões microclimáticas encontrados, logo, é um espécie essencial para reflorestamentos e recuperação de áreas degradadas em Florestas Estacionais.

Os quatro grupos específicos de espécies encontrados pela Análise de Cluster Aglomerativo indica a divisão das espécies em grupos exclusivos e generalistas, porém o baixo valor de importância das espécies exclusivas (grupo 1 e 2) não permite a determinação

de comunidades específicas. Para indicações de espécies potencialmente úteis na recuperação de áreas e projetos afins, se destacam aquelas classificadas como generalistas, presentes no Grupo Três e principalmente no Grupo Quatro da Análise de Cluster, onde predominam espécies de maior abundância em ambas as pedoformas.

De maneira geral, as análises reducionais e de ordenação apontam as variáveis microclimáticas como as grande influenciadoras da dinâmica ecológica do fragmentos, sendo as variáveis edáficas testadas pouco diferenciadas entre pedoformas, sendo afetadas de forma indireta pelos padrões microclimáticos. Apesar de apresentarem médias muito similares entre pedoformas, as pequenas variações atuam sutilmente entre as feições, não ao ponto de originarem padrões edáficos diferenciados, mais o suficiente para serem detectados pelas análises estatísticas multivariadas e passivas de associação com as diferentes feições, como observado na PCA e CCA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variações ambientais encontradas entre pedoformas não promoveram a formação de comunidades vegetais específicas, sendo a estruturas horizontal, a abundância de indivíduos e a composição florística pouco diferenciadas entre as pedoformas. Quanto as diferenças significativas encontradas entre a estrutura vertical geral e para algumas variáveis populacionais das principais espécies, uma resposta as variações edáficas pontuais e aos padrões microclimáticos diferenciados. As características que influenciam de forma sutil as condições ambientais do fragmento.

A determinação das principais espécies ocorrentes no fragmento apontam para uma possível diferença florística entre as Florestas Estacionais Semidecíduais do Estado do Rio de Janeiro e aquelas ocorrentes nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, sendo necessários estudos subsequentes que determinem as possíveis variações.

Apesar de sua relevância para a flora e fauna local, a Mata do Peixoto encontra-se sobre influência antrópica, o que impede seu avanço natural, sendo necessárias ações que permitam a conectividade com comunidades locais, aumentando o fluxo gênico, cobertura do solo além da retenção de água e sua liberação gradual.

O uso de variáveis microclimáticas e edáficas nos modelos estatísticos foram essenciais para ampliação do grau de explicação da variância, permitindo maior entendimento da dinâmica ecológica da comunidade. Já a utilização das variáveis umidade do solo e grau de humificação da matéria orgânica em estudo posteriores poderá promover o aumento do grau de explicação da variância.

Considerando a heterogeneidade ambiental a que as Florestas Estacionais do Estado do Rio de Janeiro são submetidas, faz-se necessária a complementação dos métodos e variáveis utilizados para determinação do estágio sucessional, sendo acrescentados os parâmetros fitossociológicos, variações de pedoforma e vertente de exposição.

As sutis variações edáficas entre pedoformas, são ordenadas principalmente pela declividade o escoamento superficial diferenciado, características que em associação como as condições microclimáticas específicos podem influenciar o acúmulo e o grau de decomposição da matéria orgânica, a dinâmica de nutrientes e as frações granulométricas dos solos de cada pedoforma.

De maneira geral, o conhecimento obtido a respeito das condições ambientais de cada pedoforma, bem como as espécies correlacionadas com cada condição, permitirá aos técnicos dos setores florestais e/ou ambientais, planejarem programas de recuperação, enriquecimento, reflorestamentos conservacionistas ou com culturas econômicas, de forma racional e precisa. O uso das informações obtidas no presente estudo permitirá a redução de prejuízos com mortalidade de mudas implantadas de forma aleatória nas encostas,

identificação dos pontos da paisagem com atributos ambientais favoráveis permitindo a utilização racional de insumos e recursos financeiros. Permitirá também a indicação de espécies tolerantes as variações da paisagem, número de mudas de cada espécie a serem implantadas, cronograma de plantio de acordo com os grupos ecológicos, época de colheita de sementes para beneficiamento e produção de mudas, escolha de espécies com importância ecológica e provedoras de produtos florestais manejáveis.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N. The natural organization of brasilian inter-and subtropical landscapes. Instituto de Geologia. v. 21, p. 57-70, 2000.
- AB'SÁBER, A.N. O domínio dos mares-de-morros no Brasil. Geomorfologia 2. I ed. São Paulo: IGEOG-USP; 1966.
- ALMEIDA, F.F.M. Fundamentos geológicos do relevo paulista. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico. v. 41, p. 167-263, 1964.
- ALVES RÊGO S.C. Análise Comparativa dos Índices de Vegetação NDVI e SAVI No Município de São Domingos do Cariri-PB. Geonorte, Ed. Especial. v. 2, n.4, p.1217-1229, 2012.
- AMARAL, M.V.F; SOUZA, A.L., SOARES, V.P.; SOARES, C.P.D.; LEITE, H.G.; MARTINS, S.B.; FILHO E.I.F. & LANA, J.M. Avaliação e compação de métodos de classificação de imagens de satélites para o mapeamento de estádios de sucessão florestal. R. Árvore, Viçosa-MG, v.33, n.3, p.575-582, 2009.
- ANTUNES, M.A.H.; FREIRE, R.M.B.; BOTELHO, A.S.; TONIOLLI, L.H. Correções atmosféricas de imagens de satélite sutilizando o Modelo 6S. In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 2003, Belo Horizonte. In Anais XXI Congresso Brasileiro de Cartografia. Belo Horizonte, 2003.
- APG III. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Jornal of the Linnean Society v.161, n.2, p.105-121, 2009.
- BOTREL & OLIVEIRA-FILHO. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. Brasil. v. 25, n.2, p. 195-213, 2002.
- BRAAK, C.J.F. The analysis of vegetation – envairoumnet relationship by canonical correspondece analysis. Vegetatio 69:69-77. 1987
- BRADY, N.C. Elementos da natureza e propriedades dos solos; Tradução técnica Igor Lepsch. – 3.ed.-Porto Alegre : Bookman. 686 p. 2013.
- BROWER, J.E. & ZAR, J.H. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Pub., Dubuque. 1984.
- CÂMARA, I.G. Plano de ação para a Mata Atlântica. São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica,1991.
- CAMARGOS V.L., SILVA A.F., MEIRA NETO, J.A.A,MARTINS, S.V. Influência de fatores edáficos sobre variações florísticas na Floresta Estacional Semidecídua no entorno da Lagoa Carioca, Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. Acta bot. bras. 22(1): 75-84. 2008

CAMINHOS GEOLÓGICOS, (2013). Mapa geológico simplificado do Estado do Rio de Janeiro. Projeto Caminhos Geológicos, 2013. Disponível em: <<http://www.caminhosgeologicos.rj.gov.br/sitept/home/>>. Acesso em: setembro de 2013.

CARVALHO, P.E.R. Espécies arbóreas brasileiras. 1 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

CARVALHO F.A., NASCIMENTO M.T., BRAGA J.M.A. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica submontana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). *Rev. Árvore* [online]. v. 31, p.717-730, 2007.

CARAIOLA, M. Análise da estrutura horizontal de uma floresta estacional semidecidual localizada no Município de Cássia-MG. *Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais*, Curitiba, v.1, n.2, p.11-19, 1br/jun.2003.

CASSETI, V., Geomorfologia, 2005. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia>>. Acesso em: maio de 2013.

CHAGAS, R.K.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VAN DEN BERG, E. & SCOLFORO, J.R.S., Dinâmica de populações arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais. *Revista Árvore*, v. 25, p. 39-57, 2001.

CEIVAP. Plano de recursos hídricos da Bacia Hidrográfica Paraíba do Sul: resumo, diagnóstico dos recursos hídricos: relatório final. AGVAP, 2006. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/PSR-006-R0.pdf>>.". Acesso em: fevereiro de 2013.

CLARK, D.B.; CLARK, D.A. & READ, J.M.. Edaphic variation and the mesoscale distribution of tree species in a neotropical rain forest. *Journal of Ecology* 86: 101-112. 1998.

COELHO NETO, A.L. Evolução de Cabeceiras de Drenagem no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (SP/RJ) e a Formação e o Crescimento da Rede de Canais sob Controle Estrutural. *Revista Brasileira de Geomorfologia*. p. 69-100, 2003.

COSTA, M.B.B. Rastro da destruição. In: Fernandes, Alexandre Agabiti. *Temas Brasileiros: Café, História de Vida*. São Paulo, 2007.

COSTA T.A., GASPAR R. O, SOARES, V.P., SOUZA A.L, MARIA A.C.S., AMARO M. A. Avaliação de estágios sucessionais em um fragmento de mata natural de acordo com a resolução n. 392 do CONAMA e sua correlação com imagem Ikonos CC. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.2094

COSTA, G.G.O. Análise multivariada Light. Ed Atlas. p. 200, 2014.

CASTRO, G.C. Análise da estrutura, diversidade florística e variações espaciais do componente arbóreo de corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande, MG., 83 p. Dissertação, UFLA, Lavras. 2004

CHANDER, G.; MARKHAM, B. Revised Landsat-5 TM Radiometric Calibration Procedures and Postcalibration Dynamic Ranges. *IEEE Trans. Geosc. And Remote Sens.*, v. 41, n. 11, p. 2674-2677, 2003

CINTRA D.P. Classificação de estágios sucessionais florestais por meio de imagens de alta resolução (Ikonos) no Parque Estadual da Pedra Branca, RJ. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambientais e Florestais, Instituto de Floretas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro. 64 p, 2007.

CNFLORA. Centro nacional de conservação da flora. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Acessado em março/2015. <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>.

CONDE, M.S.C.; LIMA, H.R.P. & PEIXOTO, A.L. Aspectos florísticos e vegetacionais da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. In: Menezes, L.F.T. Peixoto, A.L. & Araújo, D.S.D. (Eds.). História Natural da Marambaia. EDUR, Seropédica. p. 133-168. 2005.

DAN M.L., BRAGA J.M.A & NASCIMENTO M.T. Estrutura da comunidade arbórea de fragmentos da Bacia do rio São Domingos, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* 61(4): 749-766. 2010.

DANTAS, M.E. & COELHO NETO, A.L. Resultantes Geo-hidroecológicas do ciclo cafeeiro (1780-1880) do medio vale do Paraíba do Sul: Uma análise quali-quantitativa. Disponível em http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01017591996000100006&lng=pt&nrm=iso Acessado em: junho de 2013.

DEAN, W., (1996). Ferro e Fogo, a história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira. I ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 486 p.

DURIGAN, G.; RODRIGUES, R.R. & SCHIAVINI, I. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. Pp 159-167. In: Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H.F. (eds.) Matas Ciliares: conservação e recuperação. EDUSP, São Paulo. 2000

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos (SiBCS). Embrapa Solos. Rio de Janeiro. 3ª ed., 316p. 2013.

EMBRAPA. Manual de análise química de solos, plantas e fertilizantes. II ed. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2009. 627p.

ERDAS. Field Guide. Atlanta: 1999, 672 p.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; OLIVEIRA- FILHO, A. T.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA, J. S.; FONTES, M. A. L.; MARQUES, J. J. G. S. M. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. *Acta Botanica Brasilica*, Brasília, DF, 2002.

FELFILI et al. Fitossociologia no Brasil, Métodos e estudos de casos. Vol1. Viçosa, MG: Ed UFV, 2011. 556 p.

FERNANDES S.M. (edr). Nutrição mineral de plantas. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência de Solo. 432p.: 2006.

FERNANDES, R.G.; PEREIRA M.G.; MENEZES C.E.G; ANJOS L.H.C.; CORREIA, M.E.F. Atributos químicos e físicos do solo sob pastagem e estádios sucessionais de floresta estacional. *Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata* (2014) Vol 113 (1): 47-56

FERREIRA-JUNIOR W.G., SILVA A.S., G.R SCHAEFER C.E., MEIRA-NETO J.A.A., IGNÁCIO M. & MEDEIROS M.C.M.P. Influencia dos solos e gradiente topografico sobre a distribuição de espécies arbóreas em floresta estacional. *Edinburgh Journal of Boytany* 64 (2): 137-157. 2007.

FONTANA, A. SILVA, C.F. PEREIRA, M.G. LOSS, A. BRITO, R.J. & V.M . BENITES, 2011. Avaliação dos compartimentos da matéria orgânica em área de Mata Atlântica. *Acta Scientiarum Agronomy* 33: 545-550.

FORZZA, R.C. et al. 2012. Lista de espécies da flora do Brasil. Disponível em: <http://www.biodiversitas.org.br/floraBr/> Acessado em junho 2014.

GALINDO LEAL & CÂMARA. Atlântic forest hotspots status: an overview. In: Galiando-Leal & I. de G. Câmara eds. *The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook*. Island Press, Washington, DC, 2003. p. 3-11.

GIEHL & BUDK. Aplicação do Método Científico em Estudos Fitossociológicos.no Brasil: Em busca de um paradigma. In Felfili. *Fitossociologia no Brasil, Métodos e estudos de casos*. v. 1. 2011. p. 24-43.

GONZAGA, A.P.D.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MACHADO, E.L. M.; HARGREAVES, P. & MACHADO, J.N.M. 2008. Diagnóstico florístico-estrutural do componente arbóreo da floresta da Serra de São José, Tiradentes, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22: 505-520.

GOTELLI, N.J. Princípios da estatística ecológica. Tradução Fabricio Beggato Baccaro...[et al.] – Porto Alegre: Artmed. 528p. 2011.

GUPPY, C.N., N.W. MENZIES, P.W. MOODY & F.P.C . BLAMEY, 2005. Competitive sorption reactions between phosphorus and organic matter in soil: A review. *Australian Journal of Soil Research* 43: 189-202.

HOTELLING, H. Analysis of a complexo f statistical variables into principal components. 1933. In: GOTELLI, N.J. Princípios da estatística ecológica. Tradução Fabricio Beggato Baccaro...[et al.] – Porto Alegre: Artmed. 528p. 2011.

IBGE. Manual técnico da Vegetação Brasileira. 2º ed. 2013.

IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R & NAVE A.G. 1999. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. *Scientia forestalis* 56:83-99.

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R.R. 2000. Similaridade fl orística entre áreas de Floresta Atlântica no Estado de São Paulo. *Brazilian Journal of Ecology* 1:71-81.

JAMES & MCCULLOCH. Multivariate analysis in ecology and systematics: panacea or Pandora's box? Multivariate analysis in ecology and systematics: panacea or Pandora's box?: p. 129-166, 1990

JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F. & DONOGHUE, M.J. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. Artmed, Porto Alegre, 3 ed. 2009.p. 632.

KERBAUY G.B. 2004. Fisiologia Vegetal. Guanabara Koogan, São Paulo. P. 76-93.

KÖPPEN, W. Climatologia: com um estudo de los climas de tierra. México. Fonda Cultura Económica. 1948.p.488.

LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. IPEF, Piracicaba, n. 35, p. 41-46, Apr. 1987.

LEPSCH, I.F. 19 lições de pedologia. São Paulo: Oficina de Textos. 456p. 2011.

LIMA, M.P.M & GUEDES-BRUNI, R.R. Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo - RJ, Aspectos Florísticos das Espécies Vasculares, Vol 1. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1994. p. 161-167. 404p.

LIMA, H.C.& GUEDES-BRUNI, R.R (Eds.) 1997. Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 346p.

LORENZI H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4rd ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 1998. v. 2, 352p.

LORENZI H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4rd ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2002. v. 1, 368p.

LORENZI H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4rd ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2009. v. 3, 384p.

MARQUES C.M. ET.AL., 2002. Mapeamento da Cobertura Vegetal e Listagem de Espécies Ocorrentes na Área de Proteção Cairucu, Município de Paraty, RJ, Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p.96.

MAGURRAN, A.E. 2011. Medindo a diversidade biológica/tradução Dana Moiana Viana. – Curitiba: Ed da UFPR, 262p.

MAGURRAN, A.E., 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. Princeton University Press, Princeton (1988)

MENEZES, L.F.T. & ARAUJO, D.S.D. 2005. Formações vegetais da Restinga da Marambaia. Pp. 67-120. In: L.F.T. Menezes; D.S.D. Araujo & A.L. Peixoto (eds.). História Natural da Marambaia. Seropédica, Edur.

MENEZES, C.E.G. Integridade de paisagem, manejo e atributos do solo no médio vale do Paraíba do Sul. Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Agronomia. 133-151. Pinheiral – RJ, 2008.

MEIRA-NETO J.A.A & MARTINS F.R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.26, n.4, p.437-446, 2002

MIRANDA, I.S.; DIÓGENES, M.B. Caracterização florística, fisionômica e estrutural da vegetação da floresta nacional do Macaúã. Rio Branco-AC. Relatório técnico. 118 pp. 1998.

MITTERMEIER, R.A.; GIL P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX J.; FONSECA G.A.B. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Ecoregions. Mexico City (Mexico): CEMEX. 2004.

MONTOVANI et al. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2005-2008. São Paulo, 2009.

MOREIRA, R.A.; NETO, M.B.R.; MACHADO, C.P. Análise temporal do uso do solo nos municípios do entorno do Parque Nacional das Emas com a utilização de imagens Landsat e CBERS-2. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21, INPE, p. 633-641. abril 2005.

MOREIRA, A. & MALAVOLTA, E. Dinâmica da matéria orgânica e da biomassa microbiana em solo submetido a diferentes sistemas de manejo na Amazônia Ocidental Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.1103-1110, 2004.

MORELLATO, L. P. C. & LEITÃO-FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. Pp. 112- 140. In: História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil. (Morellato, L. P. C. Org.). Editora da UNICAMP/FAPESP, Campinas. 1992.

MONTANARI, R.; MARQUEZ JÚNIOR, J.; PEREIRA, G.T. & SOUZA, Z.M. Forma da paisagem como critério para otimização amostral de Latossolos sob cultivo de cana-de-açúcar. *Pesq. Agropec. Bras.*, 40:69-77, 2005.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Willey and Sons, 1974. p.574.

MYERS, N.; MITTERMEIER R.A.; C.G. MITTERMEIER, G.A.B.; FONSECA G.A.B.; KENT., J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: p 853-858. 2000

NOVO, E.; MORAES, M.L. Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações. 3ed. São Paulo: Blucher. 2008.

OLIVEIRA, J.A. Caracterização da bacia do Ribeirão Cachimbal – Pinheiral, RJ e de suas Principais paisagens degradadas. 143p. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, Instituto de Floretas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro.143 p, 1998.

OLIVEIRA, J.A. 1998. Caracterização da bacia do Ribeirão Cachimbal – Pinheiral, RJ e de suas Principais paisagens degradadas. 143p. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambientais e Florestais, Instituto de Floretas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro. 143 p.

OLIVEIRA-FILHO & FONTES. Patterns of Floristic Differentiation among Atlântic Forest in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. *Biotropica*; 32(4b): p 793-810.2000.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A. & CARVALHO, D.A. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in south- eastern Brazil. *Edinburgh Journal of Botany* 58:139-158. 2001.

OLIVEIRA, R.R.; ZAÚ, A.S.; LIMA, D.F.; SILVA, M.B.R.; VIANNA, M.C.; SODRÉ; D.O. & SAMPAIO, P.O. Significado ecológico da orientação de encostas no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. *In* Oecologia Brasiliensis. V.I: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros. Rio de Janeiro, v.1, p523-524. 1995.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 51, p. 355-89, 1994.

PEARSON, K. 1901. On lines and planes of closest fit to a system of points in space. 1901. In: GOTELLI, N.J. Princípios da estatística ecológica. Tradução Fabricio Beggiano Baccaro...[et al.] – Porto Alegre: Artmed. 528p. 2011.

PENHALBER, E. F. & MANTOVANI, W. 1997. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. *Revista brasileira de Botânica* 20(2): 205-220.

PIELOU, E. C. The Interpretation of Ecological Data; a Primer on Classification and Ordination. New York, J. Wiley. p. 13-40 e 63-81. 1984.

POPPER, K. The logic of scientific discovery. Routledge Classics, London and New York. 545p. 2002.

PORTILHO A.P.; CASTRO, M.C.; ALVES G.A.; AGUIAR, N.F.; SILVA, M.S. Balanço Hídrico para Pinheiral, Rio de Janeiro. *Revista Agroambiental* - Agosto/2011.

PRIMACK, R.B & Rodrigues E. *Biologia da conservação* – Londrina: 328p. 2001.

PROBIO. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros, BRASÍLIA – DF.2002.

RAMOS, R.R.D; LOPES, H.L.; MELO JÚNIOR, J.C.F.; CANDEIAS, A.L.B.; SIQUEIRA FILHO, J.A. Aplicação do índice da vegetação por diferença normalizada (ndvi) na avaliação de áreas degradadas e potenciais para unidades de conservação. III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. 2010.

RESOLUÇÕES DO CONAMA. Resoluções vigentes publicadas entre julho de 1984 e novembro de 2008. 2a edição. Brasília. 2008

RICHARDS, P.W. The tropical rain forest. Cambridge University Press, Cambridge. 1952.

ROSEMBACK, R.; FRANÇA, A.A.S.; FLORENZANO, T.G. Análise Comparativa dos dados NDVI obtidos de imagens CCD/CBERS e TM/ Landsat 5em uma área urbana. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais. São José dos Campos: INPE, 2005. p.1075-1082. On-line. ISBN 85-17-00018-8. Disponível em: <<http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.16.17.49/doc/1075.pdf>>. Acesso em: 1 de out. 2013.

ROUSE, J.W., HAAS; R.H., SCHELL, J.A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS, Third ERTS Symposium, NASA SP-351 I, p 309-317.1973

SALOMÃO, F. X. Controle e Prevenção dos Processos Erosivos. In: Guerra, A. J. T.; Silva, A. S.; Botelho, R. G. M. (Orgs.). Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 1999.

SANTOS G.L. Efeito da Pedofoma no Processo de Sucessão Secundária em Fragmentos Florestais na Região do Médio Vale do Paraíba do Sul, Pinheiral, RJ. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. 130 p. 2014.

SOARES, M. S. 2007. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta estacional semidecidual em Araras, SP, Carlos : UFSCar, 2007. 49 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos.

SOUZA, J.S.;ESPIRITO-SANTO, F.D.B.; FONTES, M.A.L.; OLIVEIRA FILHO, A.T. & BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecidual as margens do Rio Capivari, Lavras – MG.Rev Árvore 27: 185-206. 2003.

RESENDE, M.; CURI, N. & SANTANA, D.P. Pedologia e fertilidade do solo: interações e interpretações. Brasília, Ministério da Agricultura. Lavras, UFLA/FAEPE. 1988.

REIS, H.; SCOLFORO, J.R.S; OLIVEIRA, A.D.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; MELLO J.M. Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de Mata Atlântica em Minas Gerais. Cerne, Lavras, v.13, p280-290, jul./set. 2007.

ROCHA, C.T.V., CARVALHO, D.A., FONTES, M.A.S., OLIVEIRA-FILHO, A.T., VAN DEN BERG, E. & MARQUES, J.J.G.S.M. Comunidade arbórea de um continuum entre floresta paludosa e de encosta em Coqueiral, Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 28:203-217. 2005.

RODRIGUES L.A.; CARVALHO D.A.; OLIVEIRA-FILHO; A.T.; BOTREL R.T.; SILVA, E.A. Florística e Estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. Acta bot Brás. 17(1): 71-87.2003.

ROSSI, L. 1994. A flora arbórea-arbustiva da mata da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). Boletim do Instituto de Botânica n. 9. Instituto de Botânica, São Paulo.

SCHEDLBAUER, J.L. & KAVANAGH, K.L. Soil carbon dynamics in a chronosequence of secondary forests in northeastern Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, v. 255, p. 1326-1335, 2008.

SCHIAVINI, I. Environmental characterization and groups of species in gallery forests. Brasília, Editora da Universidade de Brasília. 1997.

SILVA JR. Relationships between the tree communities of the Pitoco, Monjolo and Taquara gallery forest and environmental factors. *In International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests, In Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests*. Brasília, Editora da Universidade de Brasília. 1997

SILVA JR. Variation in the tree communities and soils with slope in gallery forest, Federal District, Brazil. *In Advances in hillslope processes*. John Wiley & Sons. London, M.G. Anderson & S.M. Brooks. 1996.

SILVA V.F., VENTURI N., OLIVEIRA-FILHO A.T., MACEDO R.L.G., CARVALHO W.A.C., VAN DER BERG E. Caracterização estrutural de um fragmento de floresta semidecidual no Município de Ibituruna, MG. *Cerne*, V.9, N.1 p.092-106, 2003.

SILVA, C.R. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro, Eds: Cassio Roberto da Silva. 2008.

SOUZA, J.; ESPÍRITO-SANTO, F.; FONTES, M.; OLIVEIRA FILHO, A.; BOTEZELLI, L. Análise das variações florísticas e estruturais da comunidade arbórea de um fragmento de Floresta Semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 185-206, 2003.

SWAINE, M.D. Population dynamics of tree species in tropical forests. *In Tropical forests: botanical dynamics, speciation and diversity* (L.B. Holm-Nielsen, I.C. Nielsen & H. Balslev, eds.). Academic Press, London, p.101-110. 1990.

SOS MATA ATLÂNTICA & INPE. Atlas dos Remanescentes florestais da Mata Atlântica período 1995-2000. Relatório Final, São Paulo: 2002.

STEHMANN et al. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2009.

TOLEDO & PEREIRA. Dinâmica da deposição de serrapilheira: um estudo prolongado em florestas secundárias em área de mata Atlântica. *Revista Floresta e Ambiente*, v.11, p. 39-46, 2004.

UFRRJ, EMBRAPA/CNPF, et al. apud: Menezes, C. E. G., Integridade de paisagem, manejo e atributos do solo no médio vale do Paraíba do Sul. 2008. Pinheiral - RJ. 1998.

URBANETZ & TAMASHIRO. "Floristic composition and similarity analysis of an Atlantic rain forest fragment in Cananéia, São Paulo State, Brazil." *Revista Brasil. Bot.*, V.33, n.4: 639-651. 2010.

VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. *Revista Brasileira de Botânica* 23: p 231-253. 2000.

ZAR, J.H. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, New Jersey. 1996

7 ANEXOS

Anexo 1. Informações referentes às espécies ocorrentes em pedoformas Côncavas e Convexas, Município de Pinheiral – RJ. Legenda: Valor de abundância das espécies por pedoformas (AB (ha)); grupo ecológico (GRUPO ECO), dispersão das sementes (DISP. SEM), fenologia (FENO), Pedoforma Côncava (CC), Pedoforma Convexa (CV), Generalista (Gen), Estágio Sucessional Pioneiro (PI), Estágio Sucessional Secundário (SEC), Estágio Sucessional Clímax (CLX), Dispersão Zoocórica (ZOO), Dispersão Autocórica (AUTO), Dispersão Anemocórica (ANEMO), Sem informação (SI). Continua.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	OCORRENCIA	AB (ha) /CC	AB (ha) /CV	GRUPO ECO	DISP. SEM.	FENO
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	abiu	CC	2		SEC	ZOO	SI
<i>Pouteria pallens</i>	abiurana-de-quina	CC	2		SEC	ZOO	Floração dez-jan / Coleta das sementes mar-mai
<i>Senegalia polyphylla</i>	acacia	GEN	72	16	PI	AUTO	Floração dez-março / Coleta das sementes ago-set
<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	GEN	2	4	PI	ANEMO	Floração dez-fev / Coleta das sementes mai-ago
<i>Senna macranthera</i>	aleluia	CV		2	PI	AUTO	Floração dez-abr / Coleta das sementes jul-ago
<i>Senna multijuga</i>	aleluia-graúda	CV		2	PI	AUTO	Floração dez-abr / Coleta das sementes abr-jun
<i>Brosimum guianense</i>	amapá	GEN	72	78	SEC	ZOO	Floração durante todo ano / Coleta das sementes nov-dez
<i>Brosimum glaziovii</i>	amapá-graudo	CV		6	SEC	ZOO	Floração mar-abr / Coleta das sementes jun-jul
<i>Maclura tinctoria</i>	amora-brava	GEN	2	2	PI	ZOO	Floração set-out / Coleta das sementes dez-jan
<i>Andira fraxinifolia</i>	angelim	CC	12		PI	ZOO	Floração nov-dez / Coleta das sementes fev-abr
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	angico-cabelo	GEN	118	114	PI	AUTO	Floração jan-fev / Coleta das sementes fev-mar
<i>Machaerium nyctitans</i>	bico-de-pato	GEN	32	46	PI	AUTO	Floração fev-mar / Coleta das sementes set-out
<i>Virola gardneri</i>	bicuíba	CV		2	CLX	ZOO	Floração set-out / Coleta das sementes ago-set
<i>Machaerium fulvovenosum</i>	borrachudinho	CV		2	SEC	AUTO	Floração out-nov / Coleta das sementes abr-mai
<i>Machaerium hirtum</i>	borrachudo	GEN	2	2	PI	AUTO	Floração set-jan / Coleta das sementes jan-mar
<i>Protium spruceanum</i>	breu	GEN	4	4	SEC	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes jan-fev
<i>Protium subserratum</i>	breu-manga	CV		2	SEC	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes jan-fev
<i>Protium heptaphyllum</i>	breu-rosa	CC	4		PI	ZOO	Floração ago-set / Coleta das sementes nov-dez
<i>Sapium glandulatum</i>	burra-leitera	CV		2	SEC	ZOO	Floração out-jan / Coleta das sementes jan-mar
<i>Psychotria carthagenensis</i>	cafezinho	GEN	6	6	PI	ZOO	Floração dez-abr / Coleta das sementes mai-set
<i>Cupania oblongifolia</i>	camboatá	GEN	92	68	SEC	ZOO	Floração jun-jul / Coleta das sementes set-out
<i>Cupania racemosa</i>	camboatá-de-serra	GEN	24	30	SEC	ZOO	Floração jun-ago / Coleta das sementes out-dez
<i>Cupania tenuivalvis</i>	camboatá-vermelho	GEN	2	4	SEC	ZOO	Floração jun-ago / Coleta das sementes out-dez
<i>Nectandra membranacea</i>	canela-branca	GEN	20	38	PI	ZOO	Floração jan-mar / Coleta das sementes jun-ago
<i>Amaioua guianensis</i>	canela-de-velho	GEN	22	100	SEC	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes abr-jun
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	canela-miúda	GEN	16	30	SEC	ZOO	Floração nov-jan / Coleta das sementes mai-jul

Anexo 1. Continuação

ESPÉCIE	NOME POPULAR	OCORRENCIA	AB (ha) /CC	AB (ha) /CV	GRUPO ECO	DISP. SEM.	FENO
<i>Ocotea puberula</i>	canela-rosa	GEN	4	4	SEC	ZOO	Floração jul-ago / Coleta das sementes nov-dez
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	canela-tapinoã	CC	6		CLX	ZOO	SI
<i>Licania octandra</i>	caripé	GEN	4	4	SEC	ZOO	SI
<i>Trichilia casaretti</i>	catiguá	GEN	24	22	SEC	ZOO	Floração dez-fev / Coleta das sementes mar-mai
<i>Trichilia lepidota</i>	catiguá-graúdo	GEN	10	18	SEC	ZOO	SI
<i>Actinostemon communis</i>	chulé	CC	4		SEC	ZOO	SI
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	cinco-chagas	GEN	12	26	PI	ANEMO	Floração jan-mar / Coleta das sementes ago-nov
<i>Colubrina glandulosa</i>	colubrina	CC	2		PI	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes dez-fev
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	coquinho-catarro	CV		2	PI	ZOO	Floração set-mar / Coleta das sementes fev-ago
<i>Coutarea hexandra</i>	cousarea	CV		4	SEC	AUTO	Floração jul-ago / Coleta das sementes set-out
<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba-branca	GEN	18	2	PI	ZOO	Floração out-jan / Coleta das sementes jul-nov
<i>Annona dolabripetala</i>	envira	GEN	8	16	PI	ZOO	SI
<i>Annona sylvatica</i>	envira-amarela	CV		4	PI	ZOO	Floração set-out / Coleta das sementes jan-abr
<i>Dalbergia frutescens</i>	envira-de-sapo	CV		16	SEC	ANEMO	SI
<i>Guatteria nigrescens</i>	envira-preta	CC	2		SEC	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes jan-fev
<i>Casearia arborea</i>	espeteiro	GEN	6	2	SEC	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes jan-fev
<i>Maytenus ilicifolia</i>	espinheira-santa	CV		10	SEC	ZOO	SI
<i>Sorocea guilleminiana</i>	espinho-de-judeu	GEN	12	2	SEC	ZOO	Floração jul-set / Coleta das sementes nov-dez
<i>Coccoloba confusa</i>	folha-de-bolo	GEN	4	4	PI	ZOO	SI
<i>Diospyros brasiliensis</i>	fruta-de-urubú	CV		6	SEC	ZOO	Floração ago-out / Coleta das sementes dez-fev
<i>Solanum pseudoquina</i>	fumo-bravo	CV		2	PI	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes fev-mar
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	fumo-melado	CV		4	SEC	ZOO	Floração set-out / Coleta das sementes jan-fev
<i>Apuleia leiocarpa</i>	garapa	GEN	262	176	CLX	AUTO	Floração ago-set / Coleta das sementes jan-fev
<i>Psidium rufum</i>	goiaba-peluda	CV		2	SEC	ZOO	Floração ago-set / Coleta das sementes maio-jun
<i>Astronium graveolens</i>	gonçalo-alves	GEN	32	68	PI	ANEMO	Floração ago-set / Coleta das sementes out-nov
<i>Celtis iguanaea</i>	grão-de-galo	CV		4	PI	ZOO	Floração ago-out / Coleta das sementes fev-mar
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabiroba	GEN	8	2	PI	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes nov-dez
<i>Myrcia fallax</i>	guamirim	GEN	24	18	PI	ZOO	Floração nov-dez / Coleta das sementes jan-mar
<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvú	CC	6		PI	AUTO	Floração ago-set / Coleta das sementes out-nov
<i>Inga sessilis</i>	ingá	CV		4	SEC	ZOO	Floração set-fev / Coleta das sementes jul-jan
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	ipê	CC	2		PI	ANEMO	Floração dez-mar / Coleta das sementes mai-out

Anexo 1. Continuação

ESPÉCIE	NOME POPULAR	OCORRENCIA	AB (ha) /CC	AB (ha) /CV	GRUPO ECO	DISP. SEM.	FENO
<i>Ixora venulosa</i>	ixora	CV		2	SEC	ZOO	SI
<i>Jacaranda micrantha</i>	jacarandá	GEN	18	20	SEC	ANEMO	Floração out-dez / Coleta das sementes jul-set
<i>Dalbergia nigra</i>	jacarandá-da-bahia	GEN	52	8	PI	AUTO	Floração set-nov / Coleta das sementes ago-set
<i>Jacaratia spinosa</i>	jacaratiá	CC	6		PI	ZOO	Floração set-out / Coleta das sementes jan-mar
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	CV		2	CLX	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes jul-set
<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá	CV		2	CLX	ANEMO	Floração dez-fev / Coleta das sementes ago-set
<i>Guapira opposita</i>	joão-mole	GEN	100	112	PI	ZOO	Floração jul-out / Coleta das sementes nov-dez
<i>Actinostemon concolor</i>	laranjinha	CC	2		SEC	ZOO	SI
<i>Tabernaemontana laeta</i>	leitera	GEN	14	2	PI	ZOO	Floração out-nov / Coleta das sementes mai-jun
<i>Malouetia arborea</i>	leitera-vervelha	GEN	8	4	PI	ANEMO	SI
<i>Cordia trichotoma</i>	loro	GEN	4	28	PI	ANEMO	Floração abr-jul / Coleta das sementes jul-set
<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado	GEN	12	12	SEC	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes dez-jan
<i>Matayba guianensis</i>	miguel-pintado-2	GEN	32	16	SEC	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes nov-jan
<i>Albizia polycephala</i>	monjolo	GEN	20	2	PI	AUTO	Floração nov-dez / Coleta das sementes mai-jun
<i>Schefflera morototoni</i>	morototó	GEN	4	18	PI	AUTO	Floração mar-mai / Coleta das sementes ago-out
<i>Schefflera calva</i>	morototó-miúdo	CC	2		PI	AUTO	Floração mar-mai / Coleta das sementes ago-out
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	munguba	GEN	10	8	SEC	ANEMO	Floração jun-set / Coleta das sementes set-out
<i>Byrsonima sericea</i>	muricí	GEN	16	20	PI	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes mar-abr
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	CC	2		PI	AUTO	Floração set-nov / Coleta das sementes ago-set
<i>Siparuna guianensis</i>	negamina	GEN	12	32	PI	ZOO	SI
<i>Enterolobium glaziovii</i>	orelhinha	GEN	12	8	PI	AUTO	SI
<i>Swartzia flaemingii</i>	pacová	CC	2		CLX	ZOO	Floração out-nov / Coleta das sementes jan-fev
<i>Eriotheca candolleana</i>	paina	CC	2		SEC	ANEMO	Floração jul-ago / Coleta das sementes out-nov
<i>Aegiphila sellowiana</i>	papagaio	GEN	2	10	PI	ZOO	Floração dez-jan / Coleta das sementes fev-abr
<i>Aparisthium cordatum</i>	pau-de-facho	CV		4	PI	ZOO	Floração nov-fev/ Coleta das sementes fev-mar
<i>Actinostemon verticillatus</i>	pau-de-leite	GEN	52	48	SEC	ZOO	SI
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré	GEN	34	54	PI	AUTO	Floração out-jan / Coleta das sementes set-mar
<i>Casearia sylvestris</i>	pau-lagarto	GEN	22	18	PI	ZOO	Floração jul-ago / Coleta das sementes set-nov
<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	GEN	2	2	PI	ZOO	Floração ago-dez / Coleta das sementes jan-mar
<i>Pterocarpus violaceus</i>	pau-sangue	GEN	24	12	SEC	ANEMO	Floração out-dez / Coleta das sementes mai-jul
<i>Citharexylum myrianthum</i>	pau-viola	GEN	4	22	PI	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes jan-mar

Anexo 1. Continuação

ESPÉCIE	NOME POPULAR	OCORRENCIA	AB (ha) /CC	AB (ha) /CV	GRUPO ECO	DISP. SEM.	FENO
<i>Pera glabrata</i>	pera	GEN	2	4	PI	ZOO	Floração jan-mar / Coleta das sementes out-jan
<i>Pera heteranthera</i>	pera-peluda	GEN	10	2	PI	ZOO	Floração jan-fev / Coleta das sementes jul-ago
<i>Aspidosperma subincanum</i>	peroba-rosa	CC	8		SEC	ANEMO	Floração set-nov / Coleta das sementes ago-set
<i>Miconia prasina</i>	pixirica	CC	2		SEC	AUTO	SI
<i>Plinia edulis</i>	plinia	CC	4		PI	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes dez-jan
<i>Geissospermum laeve</i>	quina-quina-amarela	GEN	6	6	SEC	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes jan-mar
<i>Rinorea guianensis</i>	rinoria	CC	2		PI	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes jan-mar
<i>Tripterodendron filicifolium</i>	sapindaceae-samambaia	GEN	6	2	SI	SI	SI
<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	CV		4	SEC	ZOO	Floração set-out / Coleta das sementes ago-set
<i>Sebastiania commersoniana</i>	sebastiania	CV		2	PI	ZOO	Floração set-out / Coleta das sementes ago-set
<i>Senefeldera multiflora</i>	senefeldera	GEN	2	2	PI	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes jan-abr
<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	GEN	2	2	PI	ZOO	Floração out-nov / Coleta das sementes dez-jan
<i>Croton floribundus</i>	tapiá-branco	GEN	6	8	PI	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes jan-fev
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá-redondo	CV		2	PI	ZOO	Floração mai-jun / Coleta das sementes out-nov
<i>Vitex montevidensis</i>	tarumã	CV		8	PI	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes jan-mar
<i>Abarema cochliacarpus</i>	tento	CC	2		SI	SI	SI
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	tucum	GEN	122	76	SEC	ZOO	SI
<i>Sloanea monosperma</i>	urucurana	CV		10	SEC	AUTO	Floração ago-set / Coleta das sementes nov-dez
<i>Allophylus edulis</i>	vacum	GEN	14	16	PI	ZOO	Floração set-nov / Coleta das sementes nov-dez
<i>Xylopia sericea</i>	vassorinha	GEN	42	42	PI	ZOO	Floração out-dez / Coleta das sementes jul-set
<i>Xylopia brasiliensis</i>	vassorinha-vermelha	CV		2	SEC	ZOO	Floração nov-jan / Coleta das sementes set-nov

Anexo 2. Utilidades das espécies ocorrentes em pedofomas côncavas e convexas, Município de Pinheiral-RJ. Continua.

ESPÉCIE	NOME POPULAR	UTILIDADES
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	abiu	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Pouteria pallens</i>	abiurana-de-quina	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Senegalia polyphylla</i>	acacia	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Senna macranthera</i>	aleluia	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Senna multijuga</i>	aleluia-graúda	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Brosimum guianense</i>	amapá	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Brosimum glaziovii</i>	amapá-graudo	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Maclura tinctoria</i>	amora-brava	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Andira fraxinifolia</i>	angelim	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	angico-cabelo	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Machaerium nycitans</i>	bico-de-pato	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Virola gardneri</i>	bicuíba	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Machaerium fulvovenosum</i>	borrachudinho	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Machaerium hirtum</i>	borrachudo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Protium spruceanum</i>	breu	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Protium subserratum</i>	breu-manga	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Protium heptaphyllum</i>	breu-rosa	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Sapium glandulatum</i>	burra-leitera	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Psychotria carthagenensis</i>	cafezinho	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Cupania oblongifolia</i>	camboatá	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Cupania racemosa</i>	camboatá-de-serra	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Cupania tenuivalvis</i>	camboatá-vermelho	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Nectandra membranacea</i>	canela-branca	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Amaioua guianensis</i>	canela-de-velho	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	canela-miúda	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Ocotea puberula</i>	canela-rosa	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Urbanodendron verrucosum</i>	canela-tapinoã	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Licania octandra</i>	caripé	SI
<i>Trichilia casaretti</i>	catiguá	MADEREIRO, ENRRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL

Anexo 2. Continuação

ESPÉCIE	NOME POPULAR	UTILIDADES
<i>Trichilia lepidota</i>	catiguá-graúdo	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Actinostemon communis</i>	chulé	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	cinco-chagas	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Colubrina glandulosa</i>	colubrina	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	coquinho-catarro	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Coutarea hexandra</i>	cousarea	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL, MEDICINAL
<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba-branca	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Annona dolabripetala</i>	envira	ALIMENTÍCIO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Annona sylvatica</i>	envira-amarela	ALIMENTÍCIO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Dalbergia frutescens</i>	envira-de-sapo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Guatteria nigrescens</i>	envira-preta	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Casearia arborea</i>	espeteiro	REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Maytenus ilicifolia</i>	espinheira-santa	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL, MEDICINAL
<i>Sorocea guilleminiana</i>	espinho-de-judeu	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Coccoloba confusa</i>	folha-de-bolo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Diospyros brasiliensis</i>	fruta-de-urubú	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Solanum pseudoquina</i>	fumo-bravo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	fumo-melado	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Apuleia leiocarpa</i>	garapa	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Psidium rufum</i>	goiaba-peluda	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Astronium graveolens</i>	gonçalo-alves	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Celtis iguanaea</i>	grão-de-galo	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	guabioba	ALIMENTÍCIO, MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Myrcia fallax</i>	guamirim	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvú	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Inga sessilis</i>	ingá	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	ipê	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Ixora venulosa</i>	ixora	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Jacaranda micrantha</i>	jacarandá	MADEREIRO, ENRIQUECIAMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Dalbergia nigra</i>	jacarandá-da-bahia	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Jacaratia spinosa</i>	jacaratiá	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS

Anexo 2. Continuação

ESPÉCIE	NOME POPULAR	UTILIDADES
<i>Hymenaea courbaril</i>	jatobá	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Guapira opposita</i>	joão-mole	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Actinostemon concolor</i>	laranjinha	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Tabernaemontana laeta</i>	leitera	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Malouetia arborea</i>	leitera-vervelha	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Cordia trichotoma</i>	loro	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Matayba guianensis</i>	miguel-pintado-2	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Albizia polycephala</i>	monjolo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Schefflera morototoni</i>	morototó	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Schefflera calva</i>	morototó-miúdo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	munguba	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Byrsonima sericea</i>	muricí	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Siparuna guianensis</i>	negamina	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Enterolobium glaziovii</i>	orelhinha	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Swartzia flaemingii</i>	pacová	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Eriotheca candolleana</i>	paina	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Aegiphila sellowiana</i>	papagaio	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Aparisthmium cordatum</i>	pau-de-facho	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Actinostemon verticillatus</i>	pau-de-leite	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau-jacaré	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Casearia sylvestris</i>	pau-lagarto	ALIMENTÍCIO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS, ORNAMENTAL
<i>Tapirira guianensis</i>	pau-pombo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Pterocarpus violaceus</i>	pau-sangue	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Citharexylum myrianthum</i>	pau-viola	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Pera glabrata</i>	pera	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Pera heteranthera</i>	pera-peluda	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Aspidosperma subincanum</i>	peroba-rosa	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL
<i>Miconia prasina</i>	pixirica	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO, ORNAMENTAL

Anexo 2. Continuação

ESPÉCIE	NOME POPULAR	UTILIDADES
<i>Plinia edulis</i>	plinia	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Geissospermum laeve</i>	quina-quina-amarela	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Rinorea guianensis</i>	rinoria	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Tripterodendron filicifolium</i>	sapindaceae-samambaia	
<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Sebastiania commersoniana</i>	sebastiania	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Senefeldera multiflora</i>	senefeldera	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Alchornea triplinervia</i>	tapiá	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Croton floribundus</i>	tapiá-branco	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá-redondo	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Vitex montevidensis</i>	tarumã	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Abarema cochliacarpus</i>	tento	
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	tucum	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Sloanea monosperma</i>	urucurana	MADEREIRO, ENRIQUECIEMENTO DE COMUNIDADES EM REGENERAÇÃO
<i>Allophylus edulis</i>	vacum	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Xylopia sericea</i>	vassorinha	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS
<i>Xylopia brasiliensis</i>	vassorinha-vermelha	MADEREIRO, REFLORESTAMENTOS MISTOS PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU PERTURBADAS

Anexo 3. Análise Fatorial Multivariada

Matriz de comunalidade

A Tabela 26 apresenta a Matriz de Comunalidade e os respectivos valores para cada variável do espaço amostral.

Tabela 26. Matriz de comunalidade.

VARIÁVEIS	COMUNALIDADE
PEDOFORMA	0,89
PARCELA	0,75
AMOSTRA	0,97
pH	0,66
Al ⁺³	0,78
Ca ⁺² +Mg ⁺²	0,93
Ca ⁺²	0,78
Mg ⁺²	0,61
Na	0,74
K	0,92
P	0,41
C	0,76
N	0,91
C/N	0,92
S	0,98
V	0,94
ARGILA	0,85
AREIA	0,88
SILTE	0,57
TEMP	0,96
RH	0,96

Corroborando com os resultados apresentadas na Matriz de Correlação (Tabela 25), a matriz de comunalidade apresentou como variáveis principais as mesmas citadas anteriormente. Logo, a Tabela 26 de comunalidade permite supor os possíveis grupos formados, considerando o elevado grau de explicação da variância apresentado para cada variável.

Tabela de variância explicada

A Tabela a seguir apresenta o percentual de variância acumulada explicada pelos inúmeros fatores gerados. Nota-se que os três primeiros fatores gerados explicam 63,67%, indicando que o espaço amostral pode ser reduzido de 22 a três dimensões. A Tabela 27 apresenta o percentual de explicação da variância acumulada para os três principais fatores.

Tabela de variância explicada.

FATORES	Valores próprios iniciais		
	Total	% de variância	% acumulativa
1	6,821	29,658	29,658
2	5,675	24,674	54,332
3	2,149	9,343	63,675

O gráfico de sedimentação a seguir reforça o resultado obtido pela tabela de variância explicada, indicando os principais fatores a serem retidos na análise.

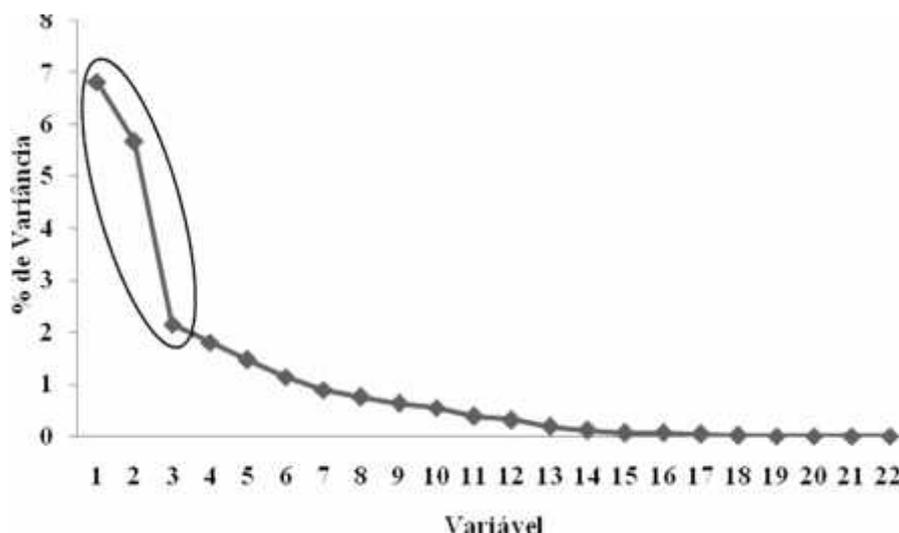


Gráfico de sedimentação indicando a retenção de três fatores

Anexo 4. Análise de Correlação Canônica

Teste de significância das funções canônicas

O número máximo de funções canônicas produzidas pelo programa foi equivalente ao número de variáveis pertencentes ao menor grupo de dados, neste caso, o grupo W. A escolha foi realizada pelo grau de explicação gerado pela respectiva função canônica. A Tabela a seguir apresenta o teste de significância Valor P e o λ de Wilks.

Teste de Significância das Funções Canônicas

FUNÇÕES CANÔNICAS	DE WILK'S	VALOR-P
1	0,016	0
2	0,657	0

O teste aponta para retenção da função canônica 1, uma vez que seu valor de significância (valor-P) foi menor que 0,05 e o λ de Wilks (0,016) próximo de zero, o que indica que as variações do grupo dependentes são pouco explicadas por variáveis estocásticas ou erros amostrais. Desta forma, as variáveis independentes escolhidas para a análise podem ser consideradas detentoras de grande parte da variância acumulada.

Correlações canônicas

A correlação elevada entre as variáveis ambientais PEDOFORMA e PARCELA (grupo independente), foi evidenciada através da análise da Tabela 30. Quando empregada a Função Canônica 1. O poder de explicação da variância do grupo dependentes atingiu 97 %, valor considerado alto, principalmente se tratando de um conjunto elevado de variáveis. A Tabela a seguir apresenta as correlações canônicas geradas pelo SPSS.

Correlações Canônicas

FUNÇÕES CANÔNICAS	CORELAÇÕES CANÔNICAS
1	0,988
2	0,586

A partir dos valores gerados determinou-se o grau de explicação de cada função elevando-se tais valores ao quadrado. A 1ª função apresenta correlação canônica 0,988, ou 97,6% de explicação do padrão das variáveis dependentes pelas independentes. Devido ao elevado percentual de explicação, foi considerada para análise a 1ª Função Canônica

Índice de Redundância

Após a escolha da Função Canônica 1, para realização da análise, foi necessário calcular o Índice de Redundância, a fim de determinar do grau de explicação das variáveis dependentes pelas independentes. A Tabela a seguir apresenta o índice de redundância gerado pelo SPSS 15.

Índice de Redundância

FUNÇÕES CANÔNICAS	CORELAÇÕES CANÔNICAS
1	0,874
2	0,036

O índice de redundância para a 1ª função foi de 0,874 para a variável canônica dependente, ou seja, o R² médio atingiu 87,4% de grau de explicação da variância do grupo dependente pelas variáveis independentes escolhidas.

Pesos brutos da função canônica retida

Os componentes da função canônica escolhida, ou pesos brutos, são os coeficientes de regressão que a compõem. A Tabela a seguir apresenta os pesos brutos para cada uma das variáveis dependentes (conjunto V) e independentes (conjunto W) sendo utilizadas aquelas de maior valor na composição da função.

Pesos Brutos da Função Canônica Retida.

VARIÁVEIS ORIGINAIS	PESOS BRUTOS
X1 PEDOFORMA	-0,160
X2 PARCELA	-4,081
Y3 RH	0,385
Y4 TEMP	-0,209
Y5 PH	0,062
Y6 AI ⁺³	0,036

Y7	CA+MG	0,577
Y8	Ca⁺²	-0,569
Y9	Mg⁺²	-0,666
Y10	K	-0,045
Y11	S	0,053
Y12	V	-0,002
Y13	ARGILA	0,000

Pesos padronizados da função canônica retida

A Análise dos valores dos pesos canônicos padronizados indicam que a variável independente PARCELA e dependentes RH e Ca+Mg, foram aquelas que mais contribuem para a formação da função canônica 1, porém, ainda não foram possíveis afirmações sem a análise das cargas estruturais e cargas estruturais cruzadas. A Tabela a seguir apresenta os pesos padronizados da Função Canônica Retida.

Pesos Padronizados da Função Canônica Retida.

VARIÁVEIS ORIGINAIS		PESOS PADRONIZADOS
X1	PEDOFORMA	-0,08
X2	PARCELA	-0,929
Y3	RH	0,642
Y4	TEMP	-0,349
Y5	PH	0,016
Y6	Al⁺³	0,031
Y7	Ca⁺²+Mg⁺²	0,616
Y8	Ca⁺²	-0,413
Y9	Mg⁺²	-0,343
Y10	K	-0,112
Y11	S	0,178
Y12	V	-0,016
Y13	ARGILA	-0,025

Anexo 5. “Precipitação em Pinheiral ano de 2005 a 2011 (PORTILHO et al., 2011).



Anexo 6. Precipitação em Pinheiral março 2013 a maio 2014 (Estação meteorológica do Campus Nilo Peçanha/Pinheiral - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro).

