



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

CLEIUODSON LAGE

ESTRUTURA E FLORÍSTICA DO ESTRATO LENHOSO DO
GRADIENTE BORDA-INTERIOR DE UM FRAGMENTO
FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ, ES

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2012

CLEIUODSON LAGE

ESTRUTURA E FLORÍSTICA DO ESTRATO LENHOSO DO
GRADIENTE BORDA-INTERIOR DE UM FRAGMENTO
FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ, ES

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências
Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do
Espírito Santo, como requisito
parcial para obtenção do título
de Engenheiro Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2012

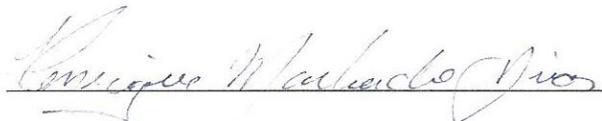
CLEIUODSON LAGE

ESTRUTURA E FLORÍSTICA DO ESTRATO LENHOSO DO
GRADIENTE BORDA-INTERIOR DE UM FRAGMENTO
FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE GUAÇUÍ, ES

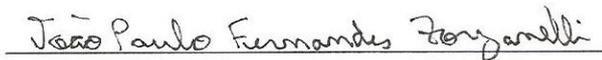
Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em: 19 de outubro de 2012

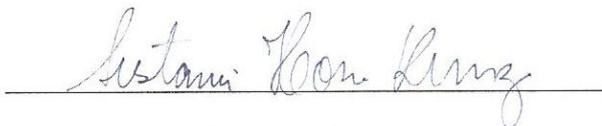
COMISSÃO AVALIADORA



D.Sc. Henrique Machado Dias
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



M.Sc. João Paulo Fernandes Zorzanelli



D.Sc. Sustanis Horn Kunz
Universidade Federal do Espírito Santo

Dedico este trabalho àqueles que estiveram e sempre vão estar ao meu lado e por quem tenho grande amor: Meus pais, avós, irmão e tios.

Em especial à Aliandre Peixoto Lage (*in memoriam*)

“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas.”

Johann Goethe

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador e amigo Henrique Machado Dias pelo aprendizado, amadurecimento, confiança depositada em mim para a confecção deste trabalho e pelo empréstimo dos materiais e da limousine.

À CEMIG (Companhia de Energia de Minas Gerais), por ceder a área de estudo e a estrutura utilizada, assim como a todos os funcionários que sempre foram tão prestativos.

À D.Sc Sustanis Horn Kunz e o M.Sc. João Paulo Fernandes Zorzanelli por aceitarem fazer parte da banca avaliadora e também pelas valiosas contribuições.

À Universidade Federal do Espírito Santo e o departamento de Engenharia Florestal por ser o suporte do meu aprendizado e realização pessoal.

Ao Sr. Ademar que foi peça fundamental para a conclusão da parte de campo e por consequência deste inteiro trabalho, sem ele não teria sido possível a coleta dos cipós e árvores mais altas.

Aos meus pais que são fonte contínua de inspiração e motivação, não só para a realização deste trabalho, mas em todos os momentos da minha vida. Sem vocês não sou e/ou seria alguém.

Aos melhores avós desse mundo: Adelaide P. Lage e Aliandre P. Lage por cuidar tão bem de mim, por me tratar com um filho e por fazerem de mim orgulhoso em ser quem sou hoje.

A todos os tios e tias pelo apoio e motivação ao longo desses 5 anos de estudos, provações e distância.

Aos amigos que estiveram ao meu lado e me ajudaram nas empreitadas à campo e nas longas horas dentro do herbário dedicadas a identificação das espécies. Muito Obrigado Kalil, João Paulo, Fafá, Pooh, Will, Júlio, Artur, Sara, Raquel, Dayvid, Ricardo e Luan. E também àqueles que não participaram diretamente, mas me apoiaram, incentivaram e fizeram a vida mais fácil de ser vivida.

À minha namorada Janine Monteiro pelo apoio em todas as horas e por dedicar parte do seu tempo e sair da Bahia para me ajudar em campo aqui no Espírito Santo.

Ao pessoal do laboratório de colheita por serem tão solícitos em todas as vezes em que precisei dos materiais. Em especial ao Professor Nilton e Elizabeth.

RESUMO

A fragmentação florestal é um dos maiores problemas enfrentados pelos biomas florestais brasileiros, principalmente a Mata atlântica, e uma das piores consequências advindas da fragmentação é o Efeito de Borda. O objetivo deste trabalho foi descrever a estrutura das bordas no fragmento, identificando a influência da mesma na riqueza e abundância na comunidade arbóreo-arbustiva. Esse estudo foi realizado em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana localizado próximo a Usina Hidrelétrica Rosal (CEMIG S/A) conhecido como Mata do Rosal, inserido no Parque Natural Municipal de Guaçuí, ES. Foram instaladas nove parcelas de 25 x 10 m, sendo três para cada tipo de borda (Matriz de represa, pastagem abandonada e pastagem em uso), distanciadas 50 metros uma das outras, totalizando assim uma área amostral de 2250 m². Foram incluídos na amostragem todos os indivíduos que apresentavam, no mínimo, 2,5 cm de diâmetro à altura de 1,30 m do solo (DAP). Foram identificadas 194 morfoespécies pertencentes à 58 famílias botânicas e 78 gêneros, representados por 805 indivíduos vivos, além de 69 mortos em pé. A área basal/ha obtida foi de 38,9 m² e a altura e diâmetro médio de 9,1 m e 7,99 cm, respectivamente. As espécies que se destacaram considerando o VI (%) foram *Mabea fistulifera* (6,10%), IDT sp.1 (4,96%), *Anadenathera peregrina* (4,10%) e *Siparuna guianensis* (4,05%). O índice de diversidade de Shannon-Weaver foi de 4,4 nats/ind. e a equabilidade de Pielou igual a 0,83. As comparações de diversidade e estrutura das bordas revelaram que não há um padrão de diferenciação entre as distâncias da borda. Porém, a matriz de represa possui maior diversidade de espécies e a matriz de pastagem em uso é a mais degradada.

Palavras-Chave: Floresta estacional semidecidual, Fitossociologia, Inventário florestal, Similaridade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivo geral.....	2
1.1.2 Objetivos específicos	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Mata Atlântica.....	3
2.2 Fragmentação florestal.....	4
2.3 O Efeito de borda	5
2.4 Florística e fitossociologia	8
2.5 Políticas de conservação e manejo.....	9
3. METODOLOGIA.....	11
3.1 Área de estudo.....	11
3.2 Delineamento amostral	12
3.3 Levantamento florístico e estrutural	14
3.3.1 Análise fitossociológica.....	15
3.1.2 Dissimilaridade	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 Comparação estrutural entre as bordas	18
4.1.1 Distribuição diamétrica.....	22
4.1.2 Classes de altura	25
4.2 Composição florística e diversidade	28
4.2.1 Dissimilaridade	37
5. CONCLUSÕES	40
6. REFERÊNCIAS	41

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Parâmetros estruturais das diferentes faces, em que: N=Número de Indivíduos, DA=Densidade Absoluta, AB/ha=Área Basal por Hectare, AB Méd.=Área Basal Média, DAP Méd.=Diâmetro a Altura do Peito Médio e DAP Máx.=Diâmetro Máximo.....20
- Tabela 2. Parâmetros estruturais nas diferentes faces, em que: Alt. Méd.=Altura Média, Alt. Máx.=Altura máxima e N = número total.....20
- Tabela 3. Parâmetros estruturais das diferentes faces, em que: N=Número de Indivíduos, DA=Densidade Absoluta, AB/ha=Área Basal por Hectare, AB Méd.=Área Basal Média, DAP Méd.=Diâmetro a Altura do Peito Médio e DAP Máx.=Diâmetro Máximo.....21
- Tabela 4. Parâmetros estruturais nas diferentes distâncias, em que: Alt. Méd.=Altura Média, Alt. Máx.=Altura máxima e N = Número total.....22
- Tabela 5. Espécies encontradas na amostragem da Mata do Rosal e os respectivos parâmetros fitossociológicos, em que: N = Número de indivíduos; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; e VI = Valor de Importância.....31
- Tabela 6. Comparação da riqueza e diversidade entre as diferença faces e distâncias estudadas em que: N° sp. = Número de espécies; N° fam. = Número de famílias; H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaver e; J = Equabilidade de Pielou.37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem tridimensional da região onde se encontra o fragmento estudado (destacado) e o reservatório da Hidrelétrica Rosal. Fonte: Curto (2011).....	12
Figura 2. Imagem do fragmento estudado e do reservatório da Rosal com o delineamento das unidades amostrais.....	13
Figura 3. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm), amostrados no fragmento Mata do Rosal, em classes diamétricas.....	23
Figura 4. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm) nas diferentes faces por classe de DAP (cm).	24
Figura 5. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm) nas diferentes distâncias por classe de DAP (cm).	25
Figura 6. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm), amostrados no fragmento Mata do Rosal, em classes de altura	26
Figura 7. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm) nas diferentes faces por classe de altura.	27
Figura 8. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm) nas diferentes distâncias por classe de altura.....	28
Figura 9. Frequência Relativa (FR), Densidade Relativa (DR) e Dominância Relativa (DoR) das espécies de maior valor de importância, amostradas em fragmento de F.E.S. Mata do Rosal, Guaçuí, ES.....	36
Figura 10. Dendrograma obtido pelo método de média ponderada (WPGMA), com base no índice de Bray-Curtis, para os dados de abundância das espécies encontradas nas parcelas. Mata do Rosal, Guaçuí, ES.	39

1. INTRODUÇÃO

Desde a colonização do Brasil, a ocupação e o crescimento populacional se deu de forma mais intensificada na zona litorânea, área esta originalmente dominada pela floresta atlântica (DEAN, 1996). O tipo de exploração que esta floresta sofreu, teve como resultado a inevitável fragmentação deste bioma, que nos dias atuais é considerada como um dos ambientes florestais com maior biodiversidade do planeta (MYERS et al., 2000).

O histórico de uso da terra nas áreas de ocorrência da Floresta Atlântica e os diversos ciclos de exploração, como a retirada do Pau-Brasil, já no início do século XVI, monoculturas de cana-de açúcar, café, chegando até aos atuais modelos de exploração intensiva da terra, podem ser destacados como os principais responsáveis por esse processo de fragmentação florestal (DEAN, 1996). Por isso, a fragmentação é um dos fenômenos mais importantes e graves resultante do processo de expansão da fronteira populacional e agropecuária no país (VIANA et al., 1992).

A mata atlântica é um dos biomas que mais perdeu área por conta da ocupação humana, apresentando-se como um mosaico de poucas áreas conservadas e uma porção bem maior de áreas em diversos estágios de degradação, estrutura e composição, distribuídos ao longo de ambientes dominados por matrizes de uso extensivo (ZAÚ, 1998). A fragmentação pode ser considerada como uma das maiores ameaças à conservação da biodiversidade e tem ocupado posição central nos estudos e pesquisas direcionadas à conservação da natureza (HARRISON e BRUNA, 1999).

Os remanescentes dessa floresta estão distribuídos irregularmente em diversos tamanhos e formas, desconectados entre si (GASCON et al., 2000). Tendo em vista os esforços para conservação, fica evidente a importância de se estudar os fragmentos que ainda restam, pois a fragmentação intensifica a degradação do ecossistema como um todo e dos processos ecológicos associados, como as interações ecológicas, a taxa de migração, a perda de variabilidade genética e a invasão de espécies exóticas. (SANTIN, 1999).

Um dos principais fatores negativos que atuam nos fragmentos florestais é o efeito de borda, do qual Murcia (1995) o define como as mudanças provocadas pelos

limites artificiais das florestas, em relação ao interior do fragmento, atuando na alteração de temperatura, luminosidade, regime dos ventos e invasão de espécies exóticas. Essas trocas acarretam significativos impactos na comunidade biológica, passando a ficar mais exposta na borda, influenciando também o seu banco de sementes.

O estudo do efeito de borda em ecossistemas florestais vem sendo realizado em diferentes regiões no país. Mas, para compreender como esse processo ocorre em diferentes escalas e formas, associado ao processo de interação entre matriz, borda e interior do fragmento, é necessário que seja amplamente estudado em outras regiões onde ainda não foi realizado nenhum tipo de estudo similar.

Desta maneira, para uma melhor compreensão desses processos, há necessidade de estudos que procurem entender a relação entre os remanescentes florestais e o entorno (BARROS, 2006), visando subsidiar informações para o manejo e a proteção dos remanescentes, além de suprir a crescente demanda de conhecimentos ecológicos que orientem a formulação de políticas públicas para a conservação da natureza no Estado do Espírito Santo.

1.1 Objetivo geral

O objetivo central desse estudo foi analisar a riqueza específica e a estrutura dos indivíduos lenhosos de um gradiente borda-interior em diferentes faces antrópicas em um fragmento florestal no entorno da Usina Hidrelétrica da Rosal, município de Guaçuí, Espírito Santo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Verificar a ação do efeito de borda em relação ao gradiente borda-interior do fragmento, utilizando a riqueza e estrutura de espécies lenhosas.
- Avaliar a riqueza e estrutura da comunidade arbórea nas diferentes faces antrópicas (represa, pastagem abandonada e pastagem em uso).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Mata Atlântica

A Mata Atlântica brasileira, um mosaico de biodiversidade, é composta de vários tipos de vegetação, distribuídos ao longo de quase toda a costa nacional. Em altitude não é diferente, variando de planícies ao nível do mar, podendo chegar a mais de 2800 metros de altitude na região do Caparaó, nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (CURTO, 2011). É considerada a maior reserva da biosfera em área de floresta do mundo, com 35 milhões de hectares (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2011).

No Brasil, a cobertura original desse bioma era representada por cerca de 15% do território nacional, englobando 17 estados brasileiros. Atualmente, esse bioma é representado por 7% da área original, restando uma área equivalente a 1% do território nacional. São nessas regiões que vivem também 62% da população brasileira, cerca de 110 milhões de pessoas. Um contingente populacional que depende da conservação dos remanescentes de Mata Atlântica para a garantia do abastecimento de água, regulação do clima, fertilidade do solo, entre outros serviços ambientais (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2011).

Myers et al. (2000) afirmam que graças a sua significativa contribuição para a diversidade biológica planetária e ao seu elevado nível de degradação, esse bioma foi eleito um dos 25 hotspots de biodiversidade do mundo. Dada essa importância e vulnerabilidade, recebem hoje a maior parte dos recursos para financiamentos de projetos de proteção e pesquisa (REID, 1998).

Praticamente todo o território capixaba está na área de ocorrência natural da Mata Atlântica. Alternam-se restingas e tabuleiros entremeados por diversas lagoas, ocorrendo alguns pequenos maciços ao redor da Baía de Vitória. Nos locais com condições de umidade e solo adequados para desenvolvimento florestal, a Mata Atlântica surge como um ambiente com elevada riqueza e endemismos (BACKES; IRGANG, 2004).

De acordo com o IBGE (1987), a cobertura vegetal natural do Estado se classifica como: Floresta Ombrófila Densa que recobre 68,5% do território do Estado; Floresta Ombrófila Aberta, encontrada em pequenas áreas localizadas a noroeste e a sudeste, ocupando 2,87% de extensão territorial; e a Floresta Estacional Semidecidual, região fitoecológica que compreende aproximadamente 23% da superfície estadual.

A Floresta Estacional Semidecidual é uma fitofisionomia determinada por duas estações, uma chuvosa e outra seca, que condicionam a sazonalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes. A porcentagem de árvores caducifólias no conjunto situa-se entre 20 e 50% (IPEMA, 2005). As poucas áreas de Mata Atlântica ainda hoje bem preservadas estão localizadas basicamente em encostas muito íngremes ou em altitudes elevadas, onde a prática agrícola ou madeireira torna-se inviável, além de outras poucas áreas de preservação ambiental (MORENO et al., 2003).

2.2 Fragmentação florestal

Fragmentação é o processo no qual um habitat contínuo é dividido em manchas, ou fragmentos, mais ou menos isolados (SHAFER, 1990). Na Mata Atlântica é comum esse tipo de fisionomia devido ao corte insustentável, à retirada de lenha, à captura ilegal de plantas e à introdução de espécies exóticas (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005), além das tradicionais queimadas (HARRISON; MURPHY; EHRLICH, 1988). Os impactos causados pelo processo de fragmentação podem ser descritos inicialmente numa fase em que as áreas de florestas são suprimidas, cedendo espaço para agricultura e expansão urbana, e posteriormente diante do quadro de isolamento dos remanescentes florestais, quando a estrutura da paisagem é modificada, resultando em mudanças na composição e diversidade das comunidades (METZGER, 1997).

Na floresta atlântica, a maior parte dos remanescentes florestais, especialmente em paisagens intensamente cultivadas, encontra-se na forma de pequenos fragmentos, altamente perturbados, isolados e poucos conhecidos e protegidos (VIANA; PINHEIRO, 1998). No entanto, os fragmentos podem conservar parte da comunidade original, desde que as dificuldades criadas pela distância de outros remanescentes, assim como a diminuição do tamanho pelo efeito de borda sejam interrompidas e

manejadas (BRIANI et al., 2001). Perdas de populações vegetais ocasionadas pela borda representam também diminuição de interações ecológicas, o que resulta em perdas de biodiversidade por meio de efeitos indiretos (TERBORGH et al. 2001).

Vários fatores advindos da fragmentação, tais como os efeitos de borda, impedem ou reduzem a taxa de migração entre fragmentos, a diminuição do tamanho populacional, com conseqüente perda de variabilidade genética e invasão de espécies exóticas (BIERREGAARD Jr. et al., 1992; BRASIL, 2002), além do aumento considerável na densidade populacional de lianas (TABANEZ et al., 1997), que contribuem para a deterioração de uma paisagem florestal.

Estratégias conservacionistas têm utilizado informações biológicas como número de espécies ou grupos de espécies, taxa de indicadores e distribuições potenciais para caracterizar efeitos da fragmentação de habitats ou ainda, identificar e avaliar possíveis áreas para conservação (VAN JAARSVELD et al., 1998).

2.3 O Efeito de borda

A dinâmica de comunidades florestais fragmentadas é fortemente influenciada pelo efeito borda, o que acaba levando à alteração da composição de espécies das áreas sob influência das bordas (LAURANCE & YENSEN 1991, LAURANCE et al. 1998). Estas alterações resultam na aceleração da dinâmica das áreas sob influência das bordas e na alteração da estrutura e composição de espécies nestas áreas dando origem a uma comunidade diferenciada em relação à original e ao interior dos fragmentos (MURCIA 1995, MALCON, 1994).

Embora existam dados conflitantes a este respeito, é consenso entre os pesquisadores que fragmentos florestais muito pequenos podem vir a ser, no seu todo, extensas bordas de florestas e, então, as alterações podem manifestar-se multiplicativamente, pois o micro-clima da floresta é fortemente influenciado pela distância em relação a periferia do fragmento. A relação entre o perímetro e a área de dado fragmento está diretamente relacionado com a sua forma podendo indicar os processos ecológicos que estão acontecendo naquela área, principalmente o efeito de borda (VOLOTÃO, 1998). Quanto menor for a relação entre o comprimento do

perímetro e a área do fragmento menor será o alcance do efeito de borda sob o remanescente. Almeida (2008) afirma que fragmentos florestais que possuem sua forma próxima a de uma circunferência têm a razão borda-área minimizada e, portanto, o centro da área está equidistante das bordas. Assim sendo, a área central encontra-se “protegida” dos fatores externos.

Apesar das bordas de fragmentos poderem constituir ambientes inóspitos para algumas espécies florestais, e possivelmente para a maioria delas, dadas a redução da área de utilização e as alterações da forma e das características estruturais do fragmento, essas áreas não devem ser vistas necessariamente como localidades adversas ao desenvolvimento das espécies florestais. Isto porque os grupos biológicos nem sempre respondem da mesma maneira aos efeitos de borda e esses, por sua vez, não devem se manifestar de maneira exatamente igual em todas as bordas (PACIENCIA & PRADO, 2004). Por exemplo, as aves podem movimentar-se entre fragmentos mesmo em situações de conectividade reduzida; grandes vertebrados encontram maior resistência e pequenos mamíferos demonstram padrões intermediários (FORMAN, 1995), sendo todos estes animais que auxiliam na dispersão de frutos e pólen de diversas espécies florestais (KIROVSKI, 2000).

A paisagem que faz limite com a borda do fragmento é chamada de matriz e entende-se por ser o mosaico de habitats que foram modificados pelo homem, como áreas utilizadas pela agropecuária, florestas em regeneração, estradas, malhas urbanas, entre outros ambientes (TANUS, 2011) e as características da paisagem na qual o trecho de mata fragmentada está inserido podem determinar a intensidade destas possíveis modificações e distúrbios na dinâmica florestal, podendo atuar na determinação quantitativa das espécies capazes de sobreviver em determinada área de floresta (SAUNDERS et al. 1991; VIANA et al. 1992).

O aparecimento de um limite de borda abrupto torna as comunidades vegetais próximas a esse limite vulneráveis a distúrbios, em decorrência de uma matriz circundante de vegetação distinta ou de ambientes antropizados, sendo estes distúrbios suavizados conforme se distancia da borda em direção ao centro do fragmento (LOVEJOY, 1986). Porém os efeitos causados pela borda embora tenham sido registrados em distâncias de até 500 metros (MMA, 2003) são muito mais notáveis nos

primeiros 35 metros em relação à mesma, sejam em pequenos fragmentos, de até 0,4 hectares ou grandes fragmentos com mais de 500 hectares (RODRIGUES, 1998). Estudos realizados por Primack e Rodrigues (2001) relatam que para Floresta Estacional Semidecidual as alterações em déficit de pressão de vapor e em composição florística adentram uma distancia de 35 metros a partir da borda.

De uma forma geral, quanto maior o contraste entre a estrutura dos fragmentos e da matriz, maior a intensidade dos efeitos de borda e da matriz, tanto sobre a flora quanto sobre a fauna. Assim sendo, como a maior parte das matrizes antrópicas é formada por ambientes abertos, fragmentos de ecossistemas fechados, como florestas úmidas, estão mais sujeitos a esses efeitos do que fragmentos de ecossistemas abertos, como florestas estacionais e cerrados. (MMA, 2003).

A alteração tanto das condições ambientais como da composição de espécies muitas vezes se reflete em uma dinâmica fortemente diferenciada entre borda e interior dos fragmentos, mesmo depois de muitas décadas após fragmentação (OLIVEIRA-FILHO; MELLO; SCOLFORO, 1997). Estas alterações podem resultar na aceleração da dinâmica das áreas sob influência das bordas e na alteração da estrutura e composição de espécies nestas áreas dando origem a uma comunidade diferenciada em relação à original e ao interior dos fragmentos (MURCIA 1995).

Laurance et al. (2002) descrevem que a evolução da borda de um fragmento pode ser dividida em três fases. Na primeira fase ou fase de isolamento inicial (menos que um ano após a formação da borda), o gradiente entre a borda e o interior do fragmento é acentuado, onde se observa o aumento do fluxo da radiação solar e do vento penetrando em direção ao interior do fragmento, e conseqüentemente aumentando a temperatura e a aridez do ecossistema. Desta forma, se verifica um aumento da taxa de mortalidade de árvores neste período. A segunda fase ou fase de encerramento da borda (entre um e cinco anos de formação da borda) se caracteriza por ser um período no qual se prolifera uma vegetação secundária adaptada às novas condições ambientais, que com suas ramificações laterais progressivamente selam a borda. Os gradientes microclimáticos se tornam mais complexos e as plantas próximas à borda morrem ou se adaptam ao novo ambiente. E a terceira fase ou fase de pós encerramento da borda (após cinco anos da formação da borda) se caracteriza pela

estabilização das mudanças ambientais relacionadas com a borda, embora distúrbios externos ao fragmento possam interromper esta estabilização. Nesta fase se observa a proliferação de lianas que contribuem para a mortalidade de árvores, e plantas pioneiras recolonizam o ambiente rapidamente, contribuindo para a acumulação de serapilheira nas áreas próximas à borda.

Laurence et al. (2001) mostraram que houve um incremento nas taxas de mortalidade e recrutamento em florestas tropicais na região amazônica. Em pesquisa realizada em Floresta Estacional Semidecidual. Oliveira-Filho et al. (2007) afirmam que as alterações na dinâmica da borda fazem com que apenas a área nuclear de grandes fragmentos florestais sejam algo representativo da floresta primitiva e as perdas em relação à área original seriam bem maiores do que sugere a área atual dos fragmentos. Entre essas alterações podem ser citadas a rotatividade de número de árvores perda de área basal, ganho e rotatividade de área basal frequência de sobreviventes, mortos e recrutas.

2.4 Florística e fitossociologia

Levantamentos florísticos e fitossociológicos têm fornecido informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos e subsidiado a implementação de áreas prioritárias para a conservação (FELFILI, 2002). É de grande relevância em estudos ecológicos, pois ao se conhecer a biodiversidade local, possibilita-se a identificação de diferenças entre e dentro biomas, e conhecem-se os recursos genéticos e biológicos de importância para o desenvolvimento social e econômico de uma região (ARAÚJO & FERRAZ, 2008).

A fitossociologia é o ramo da Ecologia Vegetal mais amplamente utilizado para diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetacionais, definindo parâmetros de abundância e relações de dominância e importância relativas; permite ainda inferências sobre a distribuição espacial de cada espécie. Vários pesquisadores defendem a aplicação de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental, como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas (ISERNHAGEN et al, 2001).

A primeira definição mundialmente aceita surgiu em 1954 na cidade de Paris durante o Congresso Internacional de Botânica, onde Guinochet, Lebrun e Molinier

definem fitossociologia como o estudo das comunidades vegetais do ponto de vista florístico, ecológico e histórico (MARTINS, 1989 citado por ISERNHAGEN et al, 2001).

Segundo LONGHI et al. (2000) para a caracterização da vegetação arbórea de uma determinada área, é necessário reconhecer as espécies presentes no local e fazer uma avaliação da estrutura horizontal e vertical da floresta, com o objetivo de verificar seu desenvolvimento. A estrutura horizontal permite a determinação da densidade, dominância, frequência e importância das espécies na floresta e a estrutura vertical analisa o estágio de desenvolvimento desta floresta, com base na distribuição das espécies nos diferentes estratos. Sendo assim a avaliação da estrutura florística e a sua diversidade podem ser considerados instrumentos básicos para se definir estratégias de conservação e recomposição de biomas (BRITZ et al., 2000).

Os estudos fitossociológicos contribuem para o conhecimento da estrutura das florestas tropicais, bem como o conhecimento da flora, servindo de base para o manejo, a recuperação e/ou conservação dos ecossistemas, portanto, deve ser considerado o ponto de partida para nortear atividades conservacionistas (SAMPAIO et al., 1996). Apesar disso, há ainda relativamente poucos trabalhos publicados referentes à composição da maioria dos ecossistemas tropicais (NASCIMENTO, 2002).

2.5 Políticas de conservação e manejo

As políticas humanas devem influir sobre tudo que cerca a nossa vida e não deve ser diferente quando se trata dos impactos sobre os recursos naturais. Têm-se notado que grande parte do conhecimento científico desenvolvido não tem se aplicado em diretrizes e políticas de manejo das nossas áreas naturais, principalmente as florestas. Dada a importância de acertar nas tomadas de decisão sobre o tema as mesmas devem estar embasadas no mais sólido e atualizado conhecimento científico. (TABARELLI e GASCON, 2005).

Algumas diretrizes devem ser tomadas para ter de forma eficaz a proteção e manutenção dos nossos fragmentos florestais, entre elas estão: Incorporar medidas de

proteção como parte dos projetos de desenvolvimento, para que as medidas sejam tomadas antes da crise ter se instalado; Proteger áreas extensas e evitar a fragmentação de florestas contínuas; conservar grandes áreas contínuas com porções centrais amplas, bem preservadas e livres da influência do entorno, pode assegurar a sobrevivência de espécies sensíveis aos efeitos de borda (MMA, 2003); Proteger as florestas de galerias para a conexão de fragmentos, fazendo valer o código florestal por meio da proteção integral das matas ciliares pode ser um bom caminho para concretizar esta medida; Controlar as atividades que se desenvolvem ao redor dos fragmentos, como o uso do fogo, cultivo de espécies exóticas e uso de biocidas; Promover o reflorestamento e/ou ampliação da cobertura vegetal do entorno, para que a diferença entre matriz e fragmento seja amenizada e a matriz se torne um filtro menos seletivo. A presença de ambientes sucessionais no entorno de fragmentos pode promover a manutenção de espécies menos exigentes, que utilizam tanto o interior dos fragmentos, quanto recursos encontrados no seu entorno, (MMA, 2003) e; Manejo das bordas dos fragmentos desde a criação, como o uso de culturas que servirão para o tamponamento do efeito de borda no fragmento (TABARELLI e GASCON, 2005).

É importante salientar que o manejo efetivo depende do apoio das comunidades locais e o incentivo à conservação pode ser a ferramenta com maior potencial para a participação da sociedade na conservação e preservação dos nossos recursos ambientais. Instrumentos como o ICMS ecológico, compra e venda de serviços ambientais, impostos sobre produtos gerados por meio de práticas danosas ao ambiente, ecoturismos, *conservation easements* (Costa Rica), valoração dos produtos ambientalmente corretos, selos de certificação, etc. Obviamente que não pode ser esquecido que os diversos programas e leis como o PRONABIO; Agenda 21; Projeto Corredores Ecológicos; Código Florestal; Programa Nacional de Recursos Hídricos; Lei de Crimes Ambientais, entre outros devem ser cumpridos pelo poder público em suas várias instâncias (MMA 2003).

A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional e sua utilização far-se-á na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

Esse estudo foi realizado em um fragmento florestal localizado no Parque Natural Municipal de Guaçuí (20°53'S e 41°42'W), distante cerca de 20 km da sede do município. Localiza-se próximo a Usina Hidrelétrica Rosal, pertencente à empresa CEMIG, barragem construída no trecho do rio Itabapoana, situado entre as divisas dos municípios de Guaçuí e São José do Calçado, ES, e Bom Jesus do Itabapoana, RJ. Esse fragmento é contemplado pela fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual (REZENDE et al., 2009).

O fragmento possui 52,04 ha de floresta atlântica relativamente conservada, sendo este um dos remanescentes mais importantes da região. O clima tropical mesotérmico brando sub-úmido. Possui relevo acidentado com altitude média de 650 metros e ocorrência de chuvas durante os meses de novembro a fevereiro com período seco entre julho a setembro. A temperatura média da região está em torno dos 20°C com precipitação anual de 1200 mm (SANSEVERO et al., 2006).

Análises realizadas por Oliveira, Santos e Santos (2010) indicam que no entorno da represa, onde se localiza a área de estudo, apenas 14,6% do solo é coberto por fragmentos florestais, sendo quase metade, atualmente, recoberto por pastagem degradada. Tendo em vista estas informações, fica evidente a importância de estudos nos fragmentos restantes desta região.

A área estudada faz parte da Serra da Mantiqueira Setentrional, que forma o segundo e mais elevado degrau do Planalto Brasileiro, sendo recortada por vales profundos, de perfis escalonados, mostrando quase sempre lombadas, patamares de meia encosta, escarpas e relevos alinhados coincidentes com os dobramentos e falhas geológicas mais recentes (CURTO, 2011). Os solos são classificados como Latossolos, Cambissolos e Podzólico (SEBRAE, 2005).

A usina possui uma área de espelho d'água de 170 hectares e uma Área de Preservação Permanente (APP) de 100 metros de largura ao redor de todo o reservatório, com cerca de 200 hectares (CURTO, 2011). Esta área apresenta-se em

grande parte dominada por pastagem degradada, porém um projeto de reflorestamento prevê a recuperação com espécies nativas em toda a faixa da área de preservação permanente (Figura 1).

A área de estudo era de propriedade particular até poucas décadas atrás. Durante esse tempo em que era uma área privada a floresta passou pelo processo de exploração dos seus recursos madeireiros para o abastecimento da fazenda, como a construção de instalações prediais, cercas e currais. Além disso, atividades de pecuária no entorno, por muitas vezes ocorria dentro do fragmento, acarretando a formação de trilhas, destruição do estrato inferior e da regeneração local.



Figura 1. Imagem tridimensional da região onde se encontra o fragmento estudado (destacado) e o reservatório da Hidrelétrica Rosal. Fonte: Curto (2011)

3.2 Delineamento amostral

Foi utilizada nesse estudo a metodologia de parcelas (MULLER-DUMBOIS; ELLENBERG, 1974), com técnica adaptada de Alves Jr. et al. (2006). Na área amostral foram delimitadas nove parcelas fixas de 10x25m (250m²) (GOMES et al., 2005; SILVA et al., 2004; PESSOA; OLIVEIRA, 2006), totalizando 2.225m²

amostrados (0,222 ha). As parcelas foram distribuídas em três faces distintas do fragmento (Figura 2). Em cada uma das faces, três parcelas foram alocadas e alinhadas ortogonalmente ao limite do fragmento, com distanciamento de 50 metros uma da outra, no sentido borda-interior.

As parcelas P1, P2 e P3 estão localizadas na face que faz limite com o espelho d'água da represa (RE) que é a borda mais recente do fragmento, sendo formada a cerca de uma década a partir da implantação da Hidrelétrica do Rosal. Além das condições de umidade advindas da represa, o relevo dessa área proporciona maior proteção quanto a incidência dos ventos e maior sombreamento em relação as outras.

As parcelas P4, P5 e P6 estão localizadas na face que faz limite com a pastagem abandonada (PA), Essa face por muitas décadas esteve sob constante influência do pastejo dos animais, onde a invasão era recorrente, porém nos últimos anos esta área foi cercada e isolada da fazenda vizinha, estando protegidas por uma cerca, mas com invasão esporádica de gado.

As parcelas P7, P8 e P9 estão localizadas na face limítrofe com pastagem em uso (PU), onde o pastoreio ainda existe há décadas e apenas as cercas não são capazes de impedir a invasão do gado no fragmento (Figura 2).



Figura 2. Imagem do fragmento estudado e do reservatório da Rosal com o delineamento das unidades amostrais.

As parcelas P1, P4 e P7 foram alocadas justapostas à borda do fragmento, em contato direto com a matriz. Já P2, P5 e P8 estão à 60m e P3, P6 e P9 estão à 120m de distância da borda, respectivamente. A distribuição das parcelas foi feita desta forma para obter informações relacionadas às diferentes distâncias da borda, com os diferentes tipos de matriz para avaliar possíveis relações entre borda-interior do fragmento analisado.

3.3 Levantamento florístico e estrutural

Em cada parcela, todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (1,30 m do solo) $DAP \geq 2,5\text{cm}$ foram incluídos (ZAÚ; FREITAS, 2007), vivos ou mortos. Foi tomada a circunferência a altura do peito (CAP), para todos os indivíduos, utilizando-se fita métrica de 1,5 metros. Durante a análise dos dados a CAP foi transformado em DAP dividindo-se a valor obtido por π (pi).

Cada indivíduo na amostragem foi identificado com uma plaqueta de plástico, possuindo o número da parcela e o número do indivíduo, a fim de possibilitar futuros estudos da dinâmica da comunidade no fragmento. A altura foi obtida através de vara telescópica graduada de 15m, para as árvores com até 15 metros de altura e para as árvores com altura superior foram feitas as estimativas. A coleta de material botânico de todos os indivíduos amostrados (maioria estéril) foi realizada com o auxílio de tesoura de poda, podão e profissional especializado na escalada de árvores e coleta de material botânico. Todo material coletado em campo foi marcado com fita adesiva com seu respectivo número de identificação e o número da parcela a que pertence, sendo prensado no centro de visitantes do parque, posteriormente levado à estufa para a secagem e em seguida acondicionada para a identificação seguindo as técnicas propostas por Mori et al. (1989).

A identificação dos espécimes coletados foi feita mediante a comparação com a coleção do Herbário VIES, subcuradoria Alegre/Jerônimo Monteiro, consulta à literatura e sites especializados. As famílias foram definidas de acordo com o sistema de classificação proposto pelo *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG, 2009). Todo representante de cada espécie ou morfoespécie foi depositado na coleção do mesmo

herbário, citado anteriormente, e recebeu número de tombo para o mesmo. Os autores e sinonímias foram confirmados através da base de dados online do Flora do Brasil (Forzza et al., 2012).

3.3.1 Análise fitossociológica

Os dados coletados foram analisados com os parâmetros fitossociológicos sugeridos por Brower et al. (1998) e Mueller-Dombois e Elleberg (1974) e definidos como os parâmetros de abundância, frequência, dominância e importância relativas, permitindo ainda inferir sobre a distribuição espacial das espécies. A análise estrutural da comunidade vegetal foi calculada utilizando o programa *Microsoft Office Excel 2010*.

- Frequência Absoluta (FA)

Parâmetro que informa com que frequência a espécie ocorre nas unidades amostrais, mostrando aspectos da distribuição dos mesmos na vegetação.

$$FA = (U_i/U_t).100$$

Onde: U_i – Número de parcelas em que a dada espécie ocorre e; U_t – Número total de parcelas amostradas.

- Frequência Relativa (FR)

É a razão entre a frequência absoluta de cada espécie e o somatório das frequências absolutas de todas as espécies multiplicadas por 100.

$$FR = (FA/\sum FA).100$$

- Densidade Absoluta (DA)

Expressa o número de indivíduos de uma espécie em relação a uma dada área.

$$DA = N/A$$

Onde: N – Número de indivíduos de cada espécie e; A – Unidade de área.

- Densidade Relativa (DR)

Expressa em porcentagem o número de indivíduos de cada espécie por hectare.

$$DR = (DA/\sum DA).100$$

- Dominância Absoluta (DoA)

É a taxa de ocupação do ambiente dos indivíduos de dada espécie a partir da área basal.

$$DoA = AB/A$$

Onde: AB – Área basal de dada espécie e; A – Área amostral em hectare.

- Dominância Relativa (DoR)

É a dominância de cada espécie dividida pelo somatório das dominância de todas as espécies.

$$DoR = (DoA/\sum DoA) . 100$$

- Valor de Importância (VI)

Expressa a importância ecológica da espécie dentro do ambiente. É calculado através da soma da frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa.

$$VI = FR + DR + DoR$$

- Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') (KENT & COKER, 1992)

Índice de diversidade que considera igual peso tanto para espécies raras quanto para abundantes. Onde quanto maior o valor obtido em H' maior a diversidade florística.

$$H' = [N.Ln(N) - \sum n.Ln(n)]/N$$

Onde: N – Número total de indivíduos amostrados e; n – Número de indivíduos de dada espécie. Sendo que a densidade leva em consideração a riqueza e abundâncias de espécies.

- Índice de equabilidade de Pielou (KENT & COKER, 1992)

O Índice de Pielou (J) é um índice de equabilidade ou uniformidade, em que a uniformidade refere-se ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies. A uniformidade fica entre 0 e 1, onde 1 representa a máxima diversidade.

$$J = H' / H'_{\text{máx}}$$

Onde: H' – Índice de diversidade de Shannon-Weaver; $H'_{\text{máx}}$ – $\ln(S)$ e; S – Número de espécies encontradas.

As classes de altura e de diâmetro foram delimitadas de acordo com as seguintes fórmulas (FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1988).

$$NC = 1 + 3,3 * \text{LOG}(N) \qquad IC = A/NC$$

Onde: A – Amplitude de diâmetro/altura; IC – Intervalo de Classes; NC – Número de classes e; N – Número de indivíduos.

3.1.2 Dissimilaridade

Apesar das análises fitossociológicas serem bastante difundidas e úteis, faz-se necessário, no entanto, distinguir melhor as associações vegetais, uma vez que conjuntos fisionomicamente idênticos apresentam-se muitas vezes com composições florísticas diferentes (ISERNHAGEN et al., 2001). Para isso comparações entre as parcelas foram feitas usando o número de ocorrência das espécies e a sua abundância.

Um dendrograma de similaridade foi construído utilizando Bray-Curtis como medida de dissimilaridade para análise dos agrupamentos formados pelo método de média ponderada entre grupos WPGMA (Weighted Pair Group Method with Averaging). Para essas análises foi utilizado o programa Fitopac 2.0 (SHEPHERD, 2009).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Comparação estrutural entre as bordas

Nos 2250 m² delimitados para este estudo, foram encontrados 874 indivíduos que representam uma densidade total de 3884 ind/ha. Em comparação com os fragmentos de regiões próximas, este estudo apresentou resultado superior aos 1823 ind/ha encontrados por Archanjo et al. (2012) que mensurou indivíduos com DAP superior a 5 cm em Cachoeiro de Itapemirim, ES, e superior aos 1704 e 1295 ind/ha encontrados em Minas Gerais por Campos et al. (2006) para indivíduos com CAP superior a 15 cm e Oliveira-Filho et al. (1994) para indivíduos com DAP superior a 5 cm, respectivamente.

O valor maior pode ser explicado pela diferença no critério mínimo de inclusão dos indivíduos e por se tratar de um estudo realizado em borda, onde se tem maior densidade de indivíduos, porém o valor da densidade total detectado neste trabalho está dentro do intervalo de densidade encontrado por Metzger et al. (1998) onde, para um DAP mínimo de 3cm a densidade total variou de 2040 a 5479 ind/ha, em fragmentos de mata mesófila semidecidual.

A categoria de indivíduos mortos correspondeu a 69 indivíduos (8%) do número total. Os indivíduos mortos têm se destacado em estudos fitossociológicos e alcançados posições de destaque nos valores de importância, como nos estudos de Marangon (1999), Soares (2000) e Martins (1993). Silveira (1995) afirma que os indivíduos mortos são importantes nos processos de dinâmica da comunidade florestal, pois os mesmos colaboram para a ciclagem de nutrientes por meio da queda de folhas e galhos e também para a regeneração de espécies heliófilas devido a abertura de clareiras causada por sua queda.

Na área total, os espécimes amostrados apresentaram DAP médio de 7,98 cm e máximo de 123,82 cm, além da altura média de 9,0 m, sendo a mínima de 1,7 e a máxima de 35 m, respectivamente. O valor da área basal por hectare encontrada neste estudo foi de 38,9 m²/ha, valor muito próximo aos 37,82 m²/ha encontrados por Curto (2011) em trabalho desenvolvido no mesmo fragmento.

É importante salientar que Curto (2011) mediu indivíduos com $DAP \geq 5\text{cm}$ e mesmo assim não houve grande diferença na área basal. O valor encontrado para este estudo é influenciado pela alta densidade de indivíduos, que é reflexo do efeito de borda sobre a comunidade arbórea, oportunizando um processo de competição mais intenso nas bordas devido à alta dinâmica florestal. Laurance et al. (2002) afirmaram que as bordas de fragmentos florestais possuem uma densidade maior e por consequência maior área basal de árvores em relação ao interior da mata. Entretanto, o valor encontrado por Curto (2011) pode ter sido influenciado pelo alto diâmetro dos indivíduos amostrados por ela no interior do mesmo fragmento.

Este estudo também apresentou área basal superior a estudos realizados por Archanjo et al. (2012) ($33,02\text{m}^2/\text{há}$), realizado no sul do estado do Espírito Santo, em floresta Estacional Semidecidual e também superior aos resultados encontrados em Minas Gerais por Redling (2007), Silva et al. (2004), Souza et al. (2003) e Lopes et al. (2002), $23,36\text{m}^2/\text{ha}$, $28,7\text{m}^2/\text{ha}$, $31,03\text{m}^2/\text{ha}$ e $26,94\text{m}^2/\text{ha}$, respectivamente. Sendo inferior aos $41,78\text{m}^2/\text{ha}$ encontrado por Fonseca e Rodrigues, (2000) em Botucatu, SP. Cabe salientar que todas essas diferenças podem ser oriundas dos critérios metodológicos diferenciados.

Na Tabela 1 estão alguns dos parâmetros estruturais estudados neste trabalho, ao longo das diferentes matrizes. Observa-se que a face (PA), que faz limite com pastagem abandonada, apresenta a maior quantidade de indivíduos (300) e consequente maior densidade de indivíduo por hectare (4000) e a face (PU), limítrofe a pastagem em uso, a menos povoada com 3787 Ind/ha. Em relação à área basal, a face (RE), voltada para represa obteve os maiores valores, tanto para o total quanto para a média ($52,82\text{m}^2/\text{ha}$ e $0,0136\text{m}^2$, respectivamente). Esses valores podem ser explicados, em parte, pela presença dos indivíduos mais grossos dentro dessa face, entre eles a maior árvore encontrada neste estudo com $123,82\text{cm}$ de DAP.

Houve pouca diferença no DAP médio entre a face (RE) e (PA) ($8,21\text{cm}$ e $8,12\text{cm}$ respectivamente), sendo a PU a única com valor mais discrepante dos demais, $7,63\text{cm}$. Esse menor valor pode ser em função da alta regeneração de poucas espécies (*Siparuna guianensis*, *Amaioua intermedia* e *Mabea fistulifera*) com pequeno diâmetro

e da ausência de indivíduos de maior diâmetro ao passo que o maior indivíduo nesta face possui apenas 38,47cm de diâmetro à altura do peito.

Tabela 1. Parâmetros estruturais das diferentes faces, em que: N=Número de Indivíduos, DA=Densidade Absoluta, AB/ha=Área Basal por Hectare, AB Méd.=Área Basal Média, DAP Méd.=Diâmetro a Altura do Peito Médio e DAP Máx.=Diâmetro Máximo.

Área	N	Ind/ha	AB/ha	AB Média	DAP Média	DAP máx
Face (RE)	290	3867	52,82	0,01360	8,21	123,82
Face (PA)	300	4000	37,53	0,00938	8,12	52,20
Face (PU)	284	3787	27,21	0,00719	7,63	38,47
Total	874	3884	39,19	0,01006	7,99	123,82

Quanto à altura, nota-se que a face PA possui a maior média entre todas. A PU apresentou menor média de altura devido à ausência de indivíduos de maior porte, possuindo o indivíduo mais alto, apenas, 22 metros. A PU também é a face que possui maior número de árvores mortas com 31 indivíduos e a RE a face com maior número de lianas (32) (Tabela 2). A possível explicação para o alto número de árvores mortas na face PU pode ser a corrente invasão do gado dentro dessa área, assim como já descrito em estudos realizados por Santin (1999) e Carmo, Vasconcelos e Araújo (2011) a invasão do gado em fragmentos florestais pode provocar a morte e mudanças na biota local.

Tabela 2. Parâmetros estruturais nas diferentes faces, em que: Alt. Méd.=Altura Média, Alt. Máx.=Altura máxima e N = número total.

Área	Alt. Média	Alt. máx	Lianas (N)	Mortos (N)
Face (RE)	9,14	35	32	20
Face (PA)	9,51	28	12	18
Face (PU)	8,64	22	18	31
Total	9,10	35	59	69

Em relação à diferença dos parâmetros estruturais levando em consideração as diferentes distâncias, as parcelas distantes 120 metros da borda possuem a maior

quantidade de indivíduos correspondendo a uma densidade total de 4000 ind/ha, porém a maior área basal foi verificada na borda com 46,10 m²/há (Tabela 3). É possível deduzir que este valor foi altamente influenciado pela presença do maior indivíduo amostrado, que foi mensurado na parcela 1, o mesmo possui 1,2041m² de área basal. Verifica-se que não houve grande diferença em relação à densidade de indivíduos no gradiente interior borda, cujo tipo de distribuição também foi observado por Muller, Bataghin e Santos, (2010), de acordo com esses autores esse fato pode ser um indicativo da grande pressão antrópica sofrida pelo fragmento que acarretou na descontinuidade do dossel e abertura de clareiras que proporcionaram o crescimento de uma grande quantidade de indivíduos de menor porte no interior do fragmento.

Para a média dos diâmetros detecta-se uma pequena variação entre as diferentes distâncias, sendo a maior média encontrada nas parcelas à 120 metros da matriz (Tabela 3). De maneira geral esperava-se uma maior quantidade de indivíduos de menor porte nas áreas mais periféricas da mata, resultantes do aumento da dinâmica e da regeneração provocada pelo efeito de borda. Porém, não ficou detectada de maneira evidente esse gradiente e isso pode ser explicado pela ação do efeito de borda nas porções mais interiores do fragmento, aliado às pressões antrópicas sofridas pelo fragmento (LIMA-RIBEIRA 2008; HOLANDA et al., 2010; SAMPAIO e SCARIOT, 2011; ZECCHIN; SZILAGYI; VOLTOLINI, 2007)

Tabela 3. Parâmetros estruturais das diferentes faces, em que: N=Número de Indivíduos, DA=Densidade Absoluta, AB/ha=Área Basal por Hectare, AB Méd.=Área Basal Média, DAP Méd.=Diâmetro a Altura do Peito Médio e DAP Máx.=Diâmetro Máximo.

Área	N	Ind/ha	AB/ha	AB Média	DAP Médio	DAP máx
Borda	294	3920	46,10	0,01178	7,86	123,82
60m	280	3733	29,73	0,00796	7,88	40,11
120m	300	4000	41,73	0,01043	8,22	79,90
Total	874	3884	39,19	0,01006	7,99	123,82

A maior diferença entre as distâncias é verificada quando se analisa a média das alturas (tabela 4). Nota-se que a média de 10,12m na distância de 60 metros e a de 9,6m na distância de 120 metros, são muito superiores aos 7,59m encontrados na

borda. A menor média de altura na borda já era esperada, pois supõe-se que os indivíduos regenerantes nessas áreas sejam de menor altura e diâmetro (LAURANCE et al., 1998b; OOSTERHOONRN; KAPPELLE, 2000).

O maior número de lianas ficou na distância de 120 metros da borda (27) e na borda propriamente dita (26), porém vale ressaltar que estes valores podem ter sido influenciados pelo critério metodológico deste estudo, pois a área de borda possui grande número de lianas que não atenderam ao critério mínimo de inclusão. Já o número de indivíduos mortos foi superior na borda (31), muito provavelmente pela maior intensidade das mudanças microclimáticas que ocorrerem nos primeiros metros, corroborando com os resultados encontrados por Nascimento e Laurance (2006), que também observaram que há maior quantidade de indivíduos mortos nas áreas mais próximas à matriz.

Tabela 4. Parâmetros estruturais nas diferentes distâncias, em que: Alt. Méd.=Altura Média, Alt. Máx.=Altura máxima e N = Número total.

Área	Alt. Média	Alt. Máx	Lianas (N)	Mortos (N)
Borda	7,59	35	26	31
60m	10,12	28	9	16
120m	9,60	35	27	22
Total	9,10	35	62	69

4.1.1 Distribuição diamétrica

A distribuição diamétrica permite uma avaliação prévia das condições de dinâmica dos fragmentos, possibilitando previsões futuras quanto ao desenvolvimento da floresta (SIMINSK et al., 2004). Neste estudo, a estrutura diamétrica do fragmento florestal apresentou a forma exponencial negativa (Figura 3), ou seja, o gráfico se assemelha a um J-invertido, no qual a maior frequência de indivíduos se encontra nas classes de diâmetros menores. MARANGON et al. (2008) comenta que deve ser encarado com uma informação positiva, pois cabe a interpretação que, de maneira geral, os indivíduos desse fragmento estão se regenerando, mantendo assim o equilíbrio do desenvolvimento da comunidade e também a variabilidade genética. Porém, para se ter certeza desse desenvolvimento é necessário a análise mais minuciosa de cada espécie. Ainda assim analisando de maneira mais crítica a

distribuição das diferentes classes observa-se que as maiores classes de diâmetro possuem poucos ou nenhum indivíduo, fato explicado pelo histórico de exploração madeireira dentro do fragmento, onde parte dos indivíduos foram explorados e também pela esperada diminuição do número de indivíduos de maior DAP em florestas tropicais. O DAP médio encontrado para a área total foi de 7,99cm e a moda de 2,71 cm

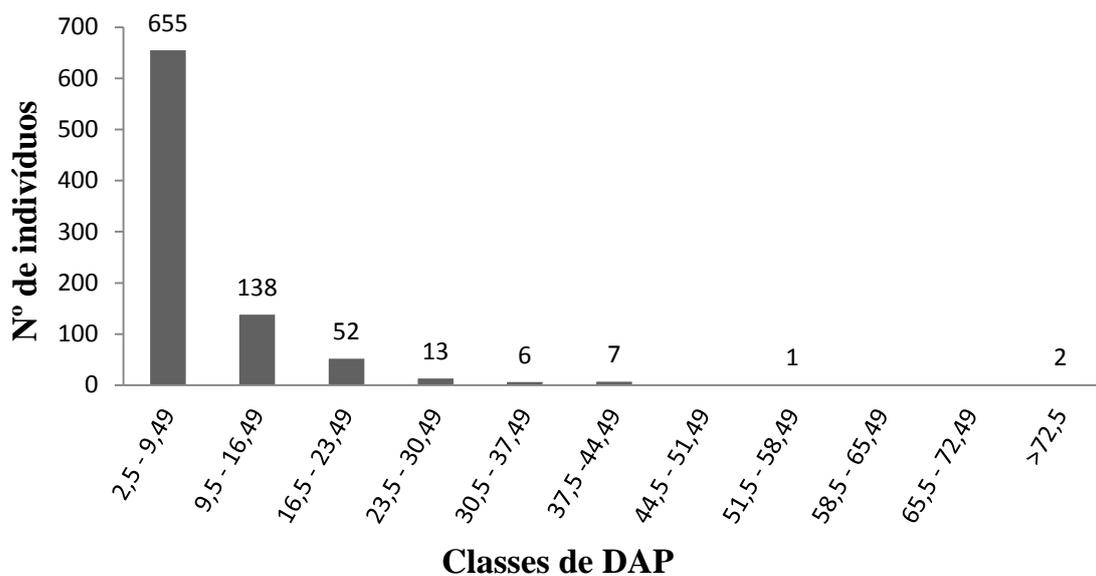


Figura 3. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm), amostrados no fragmento Mata do Rosal, em classes diamétricas.

A partir dos cálculos foram determinadas 11 classes de diâmetros com um amplitude de 7 centímetros. A concentração do maior número de espécies dentro da primeira classe de diâmetro (75%) e a diminuição progressiva da quantidade de indivíduos nas demais classes pode ser explicada pelo fato da competição dentro de florestas naturais não ser um fator controlado, logo esses indivíduos que compõe as primeiras classes de diâmetro não conseguem superar a alta competição por luz, nutrientes e espaço e acabam sucumbindo e não chegando as maiores classes. Aliado a esse fato existe também uma considerada gama de espécies que por razões de intrínsecas não atingem diâmetros maiores, independente da sua idade, sendo característico do sub bosque da floresta.

O menor diâmetro em todas as faces e distâncias foi de 2,5 cm (encontrado para diversas espécies) que foi estabelecido com critério mínimo de inclusão. Na face RE a

espécie com maior DAP foi a IDT sp1 com 123,84 cm, na face PA foi *Anadenanthera peregrina* com 52,2 cm, na face PU foi *Byrsonima sericea* com 38,47 cm. Para as parcelas da borda o maior diâmetro foi da espécie IDT sp1 com 123,84 cm, à 60 metros foi *Cabralea canjerana* com 40,11 cm e à 120 m foi Meliaceae sp1 com 79,9 cm de DAP.

Foi observado que as classes de diâmetro 7 (44,5 à 51,5cm), 9 e 10 (de 51,5cm até 72,5cm) não contemplaram nenhum indivíduo. Uma das possíveis explicações para este fato pode ser o histórico de exploração da área enquanto particular. Nesse período a exploração dos recursos madeireiros era uma prática comum, sendo os indivíduos de maior porte e determinadas espécies cortados para o abastecimento da propriedade.

Quando comparadas a distribuição das classes diamétricas encontradas nos diferentes tipos de borda (Figura 4) nota-se que a distribuição em todas as três também obedeceu ao padrão de “J” invertido demonstrado na área total. A porcentagem de indivíduos na primeira classe de diâmetro variou de 74,6 à 75,7% e para a segunda classe de 14,4 à 16,5%. Chama a atenção que se excetuando um indivíduo da face PA, nenhuma das faces possui indivíduos pertencentes às classes 7, 8, 9 e 10 (44,5 à 72,49cm).

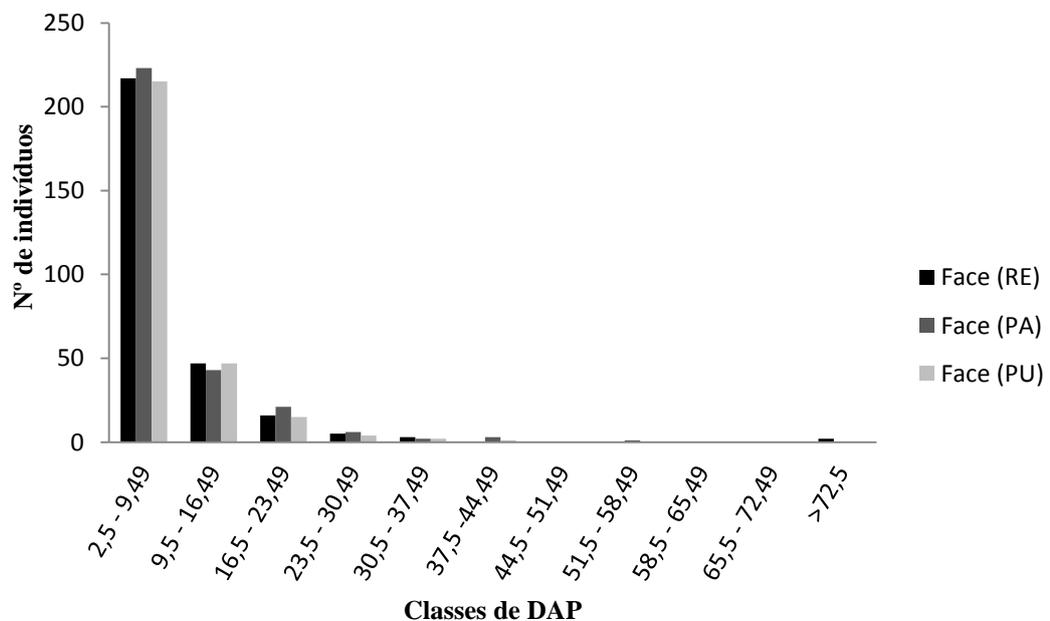


Figura 4. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm) nas diferentes faces por classe de DAP (cm).

Vale ressaltar que os indivíduos pertencentes à classe 11 ($> 72,5\text{cm}$) só foram encontrados apenas na face que faz limite com a represa. Os resultados obtidos permitem-nos inferir que os indivíduos de maior porte, além da exploração, podem ter sofrido influência dos efeitos das mudanças microclimáticas advindas das formações das bordas com matriz de pastagem, acelerando assim a dinâmica florestal. Essa ideia é reforçada pela quantidade de árvores de grande porte caídas, observadas dentro do fragmento.

Na comparação entre as distribuições diamétricas nas diferentes distâncias das bordas (Figura 5) o padrão de “J” invertido continuou presente para todas as faixas. A porcentagem de indivíduos na primeira classe variou de 73,6 à 77,6% e na segunda de 12,2 à 17,7%. Assim como para a distribuição para os diferentes tipos de borda nota-se que há a ausência de indivíduos nas classes 7, 9 e 10.

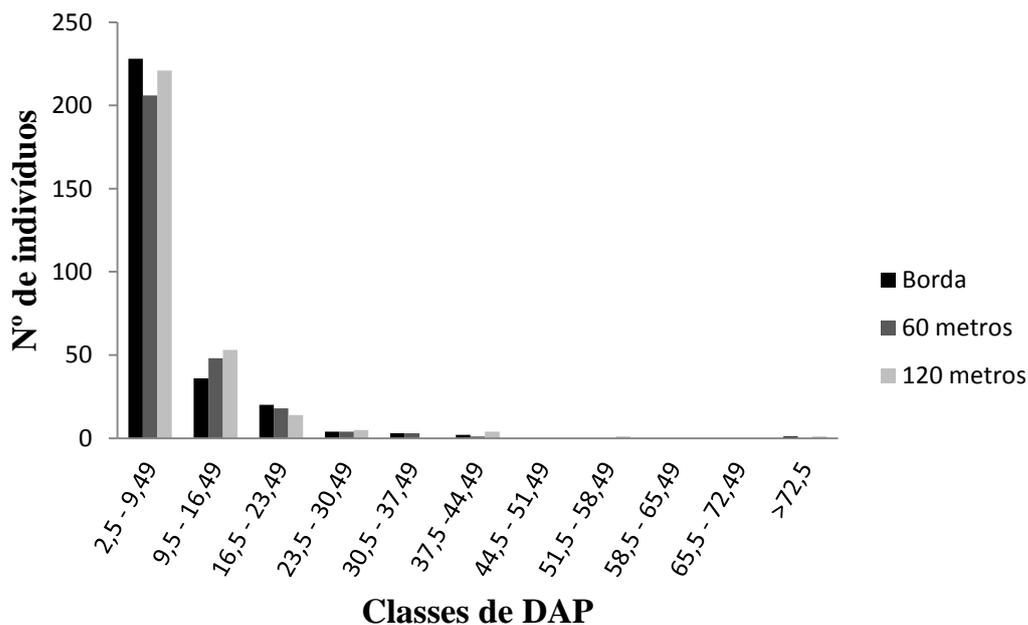


Figura 5. Distribuição do número de indivíduos ($\text{DAP} \geq 2,5 \text{ cm}$) nas diferentes distâncias por classe de DAP (cm).

4.1.2 Classes de altura

O cálculo do número de classes de altura no levantamento da área total resultou em 11 classes com amplitude de 3 metros (Figura 6). Verifica-se que 71,5% dos

indivíduos possuem até 10,7 metros (classes 1 à 3), 18,6% entre 10,7 a 16,7 metros (classes 4 e 5) e 9,9% dos indivíduos possuindo 16,7 metros ou mais, ressaltando que a classe de diâmetro 10 (28,7 a 31,7m) não contemplou nenhum indivíduo. A distribuição dos indivíduos por classes de alturas apresentou padrão semelhante ao encontrado por Barros (2006) em estudos realizados também em áreas de bordas de um fragmento florestal no estado do Rio de Janeiro assim como em estudo realizado por Lopes et al. (2002) em trecho do Parque Estadual do Rio Doce – MG.

A moda ficou localizada em 5 metros e a altura média de 9,1 metros. A altura média encontrada neste levantamento é semelhante aos 9,4 metros encontrado por Lopes et al., (2002) e Ferreira (2008) e superior aos 8,43 metros encontrados por Campos et al. (2006) em fragmento de Mata Atlântica Estacional Semidecidual em Minas Gerais.

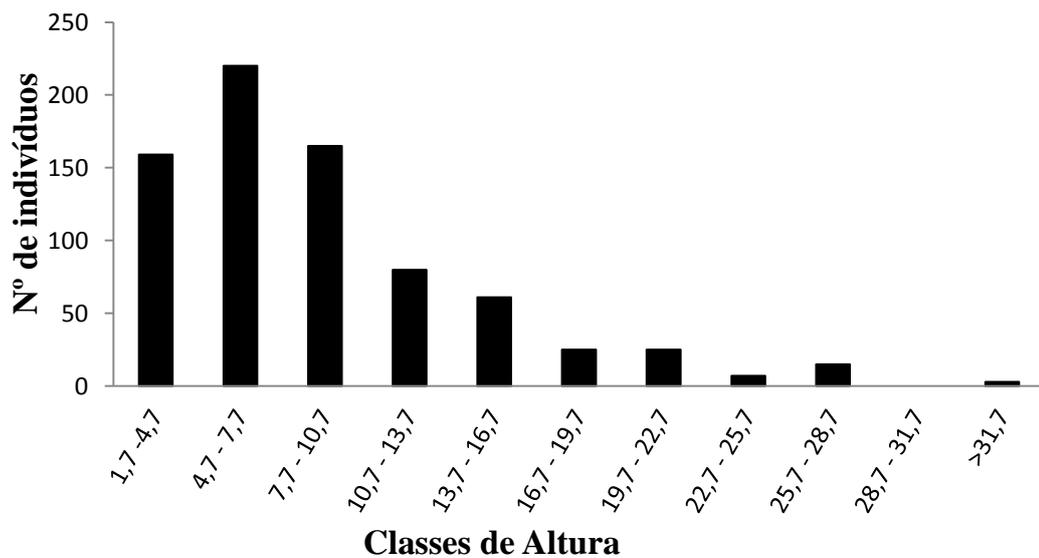


Figura 6. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm), amostrados no fragmento Mata do Rosal, em classes de altura

Na distribuição das alturas por classes para as diferentes faces (Figura 7) nota-se grande variação na quantidade de indivíduos presentes, principalmente nas classes iniciais, onde variou de 11,3 a 36,7% na primeira classe, de 24,4 a 31,6% na segunda classe e de 9,2 a 27,6% na terceira classe de altura.

De acordo com Nascimento, Longhi e Brena (2001) em florestas perturbadas pode-se encontrar uma elevada densidade de indivíduos por hectare, representados por

arvoretas que habitam os primeiros estratos da vegetação e indivíduos jovens de árvores de grande porte do dossel de florestas secundárias.

Essa diferença para a distribuição dos indivíduos pode ser explicada pela alta densidade de indivíduos na parcela 01, que gerou esse viés na distribuição das alturas, além da interferência dos diferentes tipos de matriz a que fazem limite. Na face (RE), fica clara a diferença no padrão de distribuição das alturas em relação às bordas que fazem limite com a pastagem. O limite com a represa e a estrutura topográfica da área permite a essa face ser mais úmida e fresca, diferentemente das outras. Aliado a isso existe também a diferença no tempo de formação das bordas, sendo a borda da represa a mais recente, com cerca de 10 anos de idade. Esse período de tempo coincide com o início da terceira fase de evolução das bordas descrita por Laurence et al. (2002), onde há uma maior taxa de re-colonização de espécies pioneiras. Também é possível verificar que a face RE é a face que mais possui indivíduos com maiores alturas com representantes nas classes 8,9 e 11.

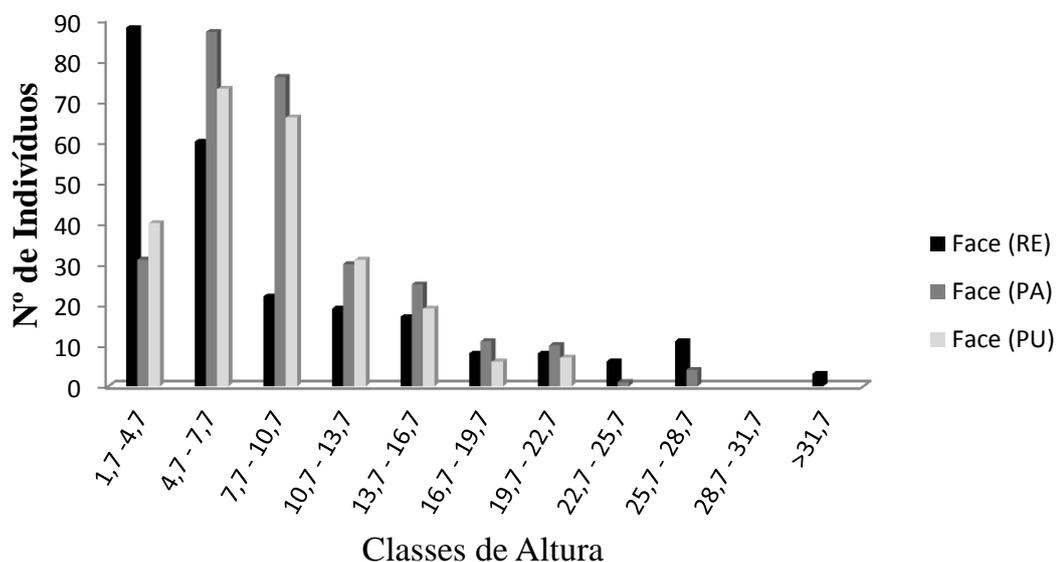


Figura 7. Distribuição do número de indivíduos (DAP ≥ 2,5 cm) nas diferentes faces por classe de altura.

A distribuição das alturas em relação à distância da borda apresentou padrão semelhante aos obtidos para os diferentes tipos de borda (Figura 8). As parcelas situadas no limite do fragmento com a matriz possuem maior número de indivíduos na primeira classe de altura (1,7 à 4,7m), com uma diminuição gradativa em direção as

classes superiores. O que pode ser reflexo da alta proliferação da vegetação secundária existente nas florestas tropicais. Diferentemente da primeira faixa as outras distâncias (60m e 120m) apresentaram um padrão de distribuição semelhante ao encontrado para a área total amostrada. Coincidindo com o trabalho de Muller, Bataghin e Santos, (2010) já era esperado essa distribuição, visto que ao adentrarmos o interior do fragmento, muito provavelmente encontrar-se-á um número de árvores de porte maior que na borda, pela diminuição do efeito de borda exercida sobre os mesmos.

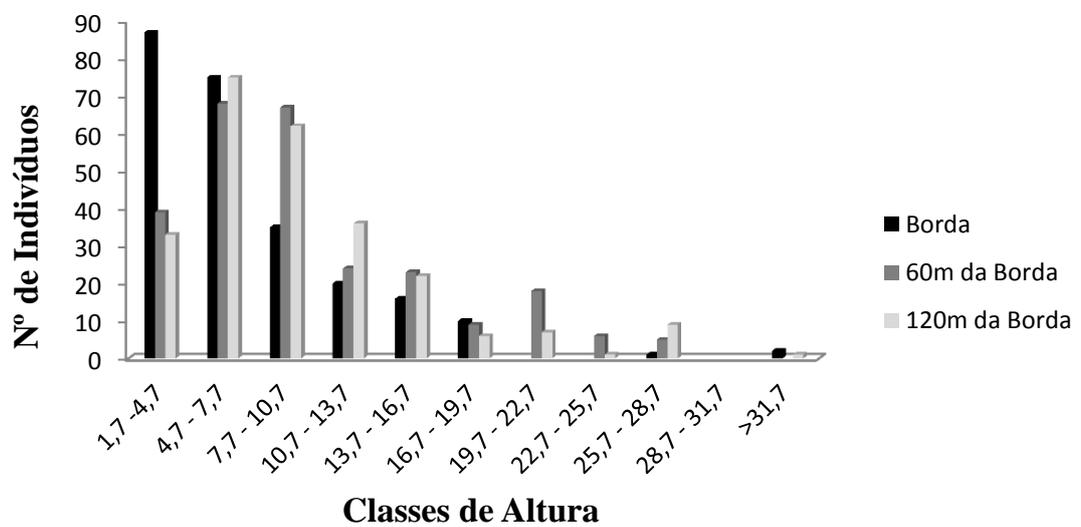


Figura 8. Distribuição do número de indivíduos ($DAP \geq 2,5$ cm) nas diferentes distâncias por classe de altura.

4.2 Composição florística e diversidade

Foram amostrados 874 indivíduos pertencentes 194 morfoespécies distribuídas em 58 famílias e 78 gêneros. As famílias mais ricas foram: Fabaceae (26), Rubiaceae (20), Meliaceae (12), Myrtaceae (10), Sapindaceae (9), Annonaceae (8) e Euphorbiaceae, Lauraceae e Moraceae com 7 espécies cada. Estas 10 famílias foram responsáveis por 54,36% do total de espécies da área estudada. As famílias em destaque nesse trabalho também foram as mais ricas em estudos realizados por Archanjo et al. (2012) e Curto (2011) em Floresta Estacional Semidecidual no sul do Espírito Santo e também por Machado et al. (2004), Reis et al. (2007) e Silva et al. (2004) em Floresta Estacional Semidecidual em Minas Gerais. Inventários realizados

na Bahia por Thomas et al. (2009) e em São Paulo por Gomes et al. (2005) também apresentaram essas famílias como as mais ricas. Cabe ressaltar que em todos esses trabalhos supracitados a família Fabaceae foi a mais rica em espécie, cujo fato já era esperado, pois para a Floresta Estacional Semidecidual está geralmente nas primeiras posições, tendendo a um declínio conforme se aumenta o gradiente altitudinal (OLIVEIRA-FILHO e FONTES, 2000). A capacidade de fixar nitrogênio de boa parte das espécies da família Fabaceae, como *Dalbergia Nigra*, *Anadenanthera peregrina*, *Anadenanthera colubrina* e *piptadenia gonoacantha*, que foram encontradas neste estudo, pode ser considerada uma boa estratégia de sobrevivência na região sul do Espírito Santo onde as condições fertilidade do solo são baixas (SILVA et al., 2004).

Com relação à abundância, as famílias que se destacaram foram Rubiaceae (111), Euphorbiaceae e Fabaceae (86), Siparunaceae (67), Erythroxylaceae (53), Myrtaceae (34), Arecaceae (33), Annonaceae (30), Lauraceae, Meliaceae e Sapindaceae (28). Observa-se que com exceção de Arecaceae e Erythroxylaceae, as famílias mais abundantes também estão entre as mais ricas.

Neste trabalho as espécies mais abundantes foram *Mabea fistulifera* (76), *Siparuna guianensis* (66), *Amaioua intermedia* (52), *Erythroxylum plowmanii* (45) e *Euterpe edulis* (25). O fato de *Mabea fistulifera* ser uma espécie de ampla distribuição geográfica e muito comum em ambientes antropizados, principalmente em bordas e vegetações secundárias (LORENZI, 2000), explica a grande ocorrência desses indivíduos neste trabalho. Vale ressaltar que a grande maioria dos indivíduos de *Mabea fistulifera* estão localizados na face (PU), que se mostrou a mais antropizada. Em contrapartida *Euterpe edulis*, uma espécie do estrato médio florestal, comumente relacionada a áreas mais preservadas, já que a espécie se encontra extinta em diversas áreas de ocorrência natural (MAFEI, 2012), está entre as espécies mais abundantes no fragmento. A espécie estava concentrada, principalmente, na parcela 02 que se encontra a 60m da borda e tem a represa como matriz. A maior umidade e sombreamento daquela área podem estar diretamente relacionados com a distribuição da espécie nesta área (LORENZI, 2002).

Do total de 194 morfoespécies amostradas, 84 (43,1%) apresentaram apenas um indivíduo. Por apresentarem baixa densidade de indivíduos por área são consideradas

espécies raras e podem ser apontadas como referenciais para monitoramento de reservas genéticas (KAGEYAMA; GANDARA 1994). Cabendo a ressalva que a área do estudo foi de 2250 m² e com maior esforço amostral parte dessas espécies pode apresentar mais que um indivíduo por hectare.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') encontrado para a amostragem foi de 4,4nats/ind, valor que pode ser considerado alto, quando comparada a estudos realizados em outras florestas Estacionais no Espírito Santo e em Minas Gerais, onde o índice variou de 2,83 a 4,26nats/ind (ARCHANJO et al., 2012; MACHADO et al., 2004; OLIVEIRA-FILHO et al., 1994; REIS et al., 2007; SILVA et al., 2004; WERNECK et al., 2000; CAMPOS et al., 2006; SOUZA et al., 2003).

O valor encontrado para a equabilidade de Pielou (J) foi de 0,83 indicando que 83% da diversidade máxima teórica da área foi representada na amostragem. A partir deste valor encontrado deduz-se que há uma baixa dominância específica representando uma alta heterogeneidade florística. Segundo Meira-Neto & Martins (2000), a equabilidade (J) varia entre 0,73 e 0,88, para as Florestas Estacionais Semidecíduais em Minas Gerais.

Para o trabalho de Curto (2011) realizado na mesma área o índice de diversidade de Shannon-Weaver (4,4 nats/ind) e a equabilidade de Pielou (0,8) apresentaram valores extremamente próximos os deste estudo, mesmo possuindo metodologias e critérios de inclusão diferentes, este fato confere robustez para os dados obtidos em ambas as pesquisas.

Tomando como base a ordenação decrescente das espécies pelo valor de importância relativo (VI%) na Tabela 1, as 10 primeiras espécies foram: *Mabea fistulifera* (6,10%), IDT sp.01(4,96%), *Anadenanthera peregrina* (4,1%), *Siparuna guianensis*(4,05%), *Amaioua intermedia* (3,51%), *Erythroxylum plowmanii* (3,27%), *Apuleia leiocarpa* (2,97%), *Euterpe edulis* (2,45%) *Ocotea cf. longifolia* (2,42%) e *Piptadenia gonoacantha* (2,34%), representando 36,17% do total. Para os cálculos da tabela fitossociológica os indivíduos mortos não foram considerados, por não serem compostos por apenas uma espécie. Porém, se os mesmos fossem considerados se destacariam na terceira posição de VI. (Tabela 5).

Tabela 5. Espécies encontradas na amostragem da Mata do Rosal e os respectivos parâmetros fitossociológicos, em que: N = Número de indivíduos; FA = Frequência Absoluta; FR = Frequência Relativa; DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; e VI = Valor de Importância.

Espécie	N	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI(%)
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	76	66,7	1,858	341,573	9,44	2,680	7,008	6,10
IDT sp.01	2	11,1	0,310	8,989	0,25	5,475	14,317	4,96
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	11	33,3	0,929	49,438	1,37	3,831	10,018	4,10
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	66	77,8	2,167	296,629	8,20	0,687	1,796	4,05
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	52	77,8	2,167	233,708	6,46	0,731	1,911	3,51
<i>Erythroxylum plowmanii</i> Amaral	45	44,4	1,238	202,247	5,59	1,140	2,980	3,27
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	16	44,4	1,238	71,910	1,99	2,168	5,670	2,97
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	25	33,3	0,929	112,360	3,11	1,264	3,306	2,45
<i>Ocotea cf. longifolia</i> Kunth	19	55,6	1,548	85,393	2,36	1,277	3,339	2,42
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	9	44,4	1,238	40,449	1,12	1,781	4,657	2,34
Meliaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	2,253	5,892	2,11
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	15	44,4	1,238	67,416	1,86	0,510	1,333	1,48
Rubiaceae sp.1	20	44,4	1,238	89,888	2,48	0,246	0,644	1,46
<i>Clarisia cf. ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	12	44,4	1,238	53,933	1,49	0,466	1,220	1,32
Annonaceae sp.2	13	44,4	1,238	58,427	1,61	0,328	0,858	1,24
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	4	22,2	0,619	17,978	0,50	0,892	2,332	1,15
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,973	2,544	1,08
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	6	44,4	1,238	26,966	0,75	0,464	1,213	1,07
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	11	33,3	0,929	49,438	1,37	0,233	0,609	0,97
<i>Guapira cf. opposita</i> (Vell.) Reitz	11	22,2	0,619	49,438	1,37	0,277	0,723	0,90
<i>Saygrus</i> sp.	8	33,3	0,929	35,955	0,99	0,269	0,704	0,88
<i>Cupania</i> sp.1	5	22,2	0,619	22,472	0,62	0,527	1,378	0,87
<i>Virola gardneri</i> (A.DC.) Warb.	5	44,4	1,238	22,472	0,62	0,254	0,664	0,84
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi.) Kuntze	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,581	1,520	0,80
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hil.	5	33,3	0,929	22,472	0,62	0,319	0,834	0,79
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Limas	5	22,2	0,619	22,472	0,62	0,412	1,078	0,77
Mimosoide sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,687	1,797	0,74
Anacardiaceae sp.3	4	44,4	1,238	17,978	0,50	0,158	0,412	0,72
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	6	33,3	0,929	26,966	0,75	0,152	0,398	0,69
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	3	33,3	0,929	13,483	0,37	0,286	0,748	0,68
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	4	33,3	0,929	17,978	0,50	0,229	0,598	0,67
Myrtaceae sp.1	5	44,4	1,238	22,472	0,62	0,052	0,135	0,66
<i>Trichilia cf. lepidota</i> Mart.	7	33,3	0,929	31,461	0,87	0,066	0,173	0,66
IDT sp.09	9	22,2	0,619	40,449	1,12	0,064	0,166	0,63

Continua...

Continuação:

Espécie	N	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI(%)
<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A.DC.	3	33,3	0,929	13,483	0,37	0,194	0,508	0,60
<i>Ixora</i> sp.1	5	33,3	0,929	22,472	0,62	0,088	0,230	0,59
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	7	22,2	0,619	31,461	0,87	0,108	0,283	0,59
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	4	33,3	0,929	17,978	0,50	0,123	0,322	0,58
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	4	11,1	0,310	17,978	0,50	0,289	0,756	0,52
<i>Mimosa dolens</i> Vell.	5	22,2	0,619	22,472	0,62	0,113	0,295	0,51
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	4	33,3	0,929	17,978	0,50	0,038	0,099	0,51
<i>Brosimum</i> cf. <i>glaziovii</i> Taub.	6	22,2	0,619	26,966	0,75	0,058	0,151	0,51
<i>Cupania</i> cf. <i>oblongifolia</i> Mart.	3	33,3	0,929	13,483	0,37	0,070	0,183	0,49
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	4	33,3	0,929	17,978	0,50	0,022	0,057	0,49
<i>Crepidospermum atlanticum</i> DALY	4	33,3	0,929	17,978	0,50	0,020	0,052	0,49
Fabaceae sp.1	4	33,3	0,929	17,978	0,50	0,019	0,049	0,49
<i>Cupania</i> sp.2	4	33,3	0,929	17,978	0,50	0,014	0,036	0,49
<i>Casearia</i> sp.	3	22,2	0,619	13,483	0,37	0,175	0,458	0,48
<i>Diploon cuspidatum</i> (Hoehne) Cronquist	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,276	0,722	0,47
<i>Erythroxylum</i> sp.3	5	22,2	0,619	22,472	0,62	0,055	0,143	0,46
Lauraceae sp.4	3	22,2	0,619	13,483	0,37	0,139	0,363	0,45
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	4	22,2	0,619	17,978	0,50	0,086	0,224	0,45
<i>Sapium</i> cf. <i>glandulosum</i> (L.) Morong	7	11,1	0,310	31,461	0,87	0,053	0,140	0,44
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	4	22,2	0,619	17,978	0,50	0,077	0,201	0,44
Mimosoide sp.3	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,170	0,446	0,44
IDT sp.14	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,283	0,740	0,43
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,158	0,414	0,43
<i>Tabernaemontana</i> cf. <i>hystrix</i> Steud.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,323	0,844	0,43
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	4	22,2	0,619	17,978	0,50	0,055	0,143	0,42
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	5	11,1	0,310	22,472	0,62	0,122	0,320	0,42
<i>Andradaea floribunda</i> Allemão	5	11,1	0,310	22,472	0,62	0,121	0,316	0,42
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	6	11,1	0,310	26,966	0,75	0,089	0,233	0,43
Myrtaceae sp.2	5	11,1	0,310	22,472	0,62	0,085	0,221	0,38
Sapotaceae sp.2	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,108	0,283	0,38
Sapindaceae sp.1	6	11,1	0,310	26,966	0,75	0,031	0,081	0,38
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	3	22,2	0,619	13,483	0,37	0,030	0,079	0,36
Rubiaceae sp.4	3	22,2	0,619	13,483	0,37	0,029	0,075	0,36
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,073	0,190	0,35
<i>Maprounea</i> cf. <i>brasiliensis</i> A.St.-Hil.	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,069	0,181	0,35
<i>Cecropia</i> sp.	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,179	0,469	0,34
<i>Spirotheca rivieri</i> (Decne.) Ulbr.	4	11,1	0,310	17,978	0,50	0,080	0,209	0,34
Fabaceae sp.3	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,116	0,305	0,33
<i>Inga</i> sp.2	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,039	0,101	0,32
Myrtaceae sp.4	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,033	0,086	0,32

Continua...

Continuação:

Espécie	N	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI(%)
<i>Alseis cf. floribunda</i> Schott	4	11,1	0,310	17,978	0,50	0,052	0,137	0,31
<i>Sloanea eichleri</i> K. Schum.	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,026	0,069	0,31
<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,024	0,063	0,31
Bignoniaceae sp.2	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,024	0,063	0,31
Myrtaceae sp.3	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,093	0,243	0,31
Meliaceae sp.2	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,021	0,054	0,31
<i>Piptocarpha oblonga</i> (Gardner) Baker	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,018	0,047	0,30
Sapotaceae sp.1	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,018	0,047	0,30
<i>Maytenus aff. brasiliensis</i> Mart.	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,017	0,046	0,30
<i>Clarisia</i> sp.1	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,016	0,043	0,30
Meliaceae sp.3	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,177	0,464	0,30
<i>Byrsonia</i> sp.1	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,011	0,030	0,30
Rubiaceae sp.7	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,008	0,021	0,30
Apocynaceae sp.2	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,008	0,021	0,30
<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,008	0,021	0,30
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,007	0,019	0,30
Malphiaceae sp.2	4	11,1	0,310	17,978	0,50	0,030	0,079	0,30
Rubiaceae sp.5	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,006	0,016	0,29
<i>Eugenia</i> sp.2	2	22,2	0,619	8,989	0,25	0,005	0,014	0,29
IDT sp.07	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,067	0,174	0,29
<i>Jaracatia heptaphylla</i> (Vell) A.DC.	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,048	0,125	0,27
Bignoniaceae sp.1	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,022	0,056	0,25
<i>Xylopia cf. frutescens</i> Aubl.	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,015	0,040	0,24
<i>Ixora</i> sp.2	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,063	0,164	0,24
<i>Mollinedia aff. longifolia</i> Perkins	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,010	0,026	0,24
Annonaceae sp.3	3	11,1	0,310	13,483	0,37	0,008	0,022	0,23
Fabaceae sp.4	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,095	0,248	0,23
Anacardiaceae sp.2	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,047	0,124	0,23
<i>Unonopsis</i> sp.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,082	0,215	0,22
Rubiaceae sp.3	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,029	0,076	0,21
IDT sp.06	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,023	0,061	0,21
<i>Ocotea</i> sp.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,068	0,178	0,20
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,065	0,170	0,20
Lauraceae sp.1	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,017	0,045	0,20
<i>Alchornea glandulosa</i> (Casar.) Secco	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,063	0,165	0,20
<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,060	0,157	0,20
IDT sp.05	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,012	0,031	0,20
sapindaceae sp.2	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,012	0,031	0,20
<i>Ocotea cf. elegans</i> Mez	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,011	0,029	0,20
IDT sp.13	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,009	0,024	0,19
<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,007	0,019	0,19
Curcubitaceae sp.1	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,007	0,019	0,19

Continua...

Continuação:

Espécie	N	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI(%)
IDT sp.08	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,007	0,019	0,19
Monimiaceae sp.1	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,006	0,017	0,19
Moraceae sp.1	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,005	0,012	0,19
<i>Sloanea cf. guianensis</i> (Aubl.) Benth.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,052	0,135	0,19
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	2	11,1	0,310	8,989	0,25	0,002	0,006	0,19
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,049	0,128	0,19
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,043	0,113	0,18
<i>Alchornea</i> sp.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,036	0,094	0,18
Rubiaceae sp.8	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,030	0,078	0,17
Euphorbiaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,029	0,075	0,17
<i>Cupania ludowigii</i> Somner & Ferrucci	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,028	0,072	0,17
Guateria sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,025	0,066	0,17
Jaracatia sp.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,023	0,061	0,16
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,023	0,059	0,16
<i>Erythroxylum</i> sp.4	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,021	0,055	0,16
<i>Guarea cf. guidonia</i> (L.) Sleumer	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,021	0,055	0,16
<i>Eugenia cf. subterminalis</i> DC.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,019	0,050	0,16
<i>Inga</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,018	0,048	0,16
<i>Siparuna</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,018	0,047	0,16
IDT sp.11	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,017	0,044	0,16
<i>Myrcia pubipelata</i> Miq.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,017	0,044	0,16
<i>Cybianthus</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,016	0,042	0,16
<i>Maytenus cestrifolia</i> Reissek	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,016	0,041	0,16
Annonaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,016	0,041	0,16
Rubiaceae sp.10	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,015	0,039	0,16
<i>Centrolobium cf. tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,014	0,038	0,16
<i>Randia cf. armata</i> (Sw.) DC.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,014	0,036	0,16
<i>Schefflera cf. aurata</i> Fiaschi	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,013	0,033	0,16
Apocynaceae sp.3	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,012	0,032	0,16
<i>Bathysa</i> sp.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,012	0,032	0,16
<i>Trichilia silvatica</i> C.DC.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,012	0,032	0,16
<i>Erythroxylum</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,011	0,029	0,15
IDT sp.02	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,011	0,028	0,15
<i>Amaioua</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,011	0,028	0,15
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,010	0,026	0,15
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,010	0,025	0,15
<i>Cordia</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,010	0,025	0,15
Myrtaceae sp.5	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,009	0,024	0,15
<i>Trichilia</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,009	0,024	0,15
Lauraceae sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,009	0,022	0,15
<i>Eugenia</i> sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,008	0,021	0,15

Continua...

Continuação:

Espécie	N	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI(%)
Rubiaceae sp.9	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,008	0,020	0,15
<i>Vitex cf. cymosa</i> Bertero ex Spreng.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,007	0,019	0,15
Papilionoidae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,007	0,019	0,15
<i>Sorocea cf. bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,007	0,019	0,15
<i>Inga striata</i> Benth.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,007	0,018	0,15
Moraceae sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,007	0,018	0,15
<i>Trichilia</i> sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,007	0,018	0,15
IDT sp.03	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,007	0,017	0,15
IDT sp.04	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,006	0,015	0,15
<i>Lecythis lanceolata</i> Poir.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,005	0,013	0,15
Fabaceae sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,005	0,013	0,15
<i>Pterocarpus cf. rohrii</i> Vahl	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,005	0,013	0,15
Olacaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,005	0,013	0,15
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,005	0,012	0,15
Rutaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,012	0,15
Mimosoide sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,011	0,15
<i>Solanum swartzianum</i> Roem & schult	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,011	0,15
Malphiaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,011	0,15
<i>Inga tenuis</i> (Vell.) Mart.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,010	0,15
Salicaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,010	0,15
Sapindaceae sp.3	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,010	0,15
Anacardiaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,004	0,009	0,15
IDT sp.12	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,009	0,15
Apocynaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,009	0,15
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,009	0,15
Lauraceae sp.3	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,009	0,15
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,008	0,15
<i>Tecoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,008	0,15
Boraginaceae sp.1	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,008	0,15
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. Cebil	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,008	0,15
Rubiaceae sp.6	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,007	0,15
Bignoniaceae sp.3	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,007	0,15
<i>Clusia organensis</i> Planch. & Triana	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,007	0,15
<i>Erythroxylum</i> sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,007	0,15
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,007	0,15
IDT sp.10	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,003	0,007	0,15
Rubiaceae sp.2	1	11,1	0,310	4,494	0,12	0,002	0,006	0,15
TOTAL	805	100	3618	100	38,24	100	100	

Analisando-se a Tabela 5 verifica-se que as principais espécies, considerando a frequência, foram: *S. guianensis*, *A. intermedia*, *M. fistulifera*, *O. cf. longifolia*, *E. plowmanii*, *A. leiocarpa*, *P. gonoacantha*, *M. splendens*, Rubiaceae sp.1, *C. ilicifolia*, Annonaceae sp.2, *C. arborea*, *V. gardneri*, Myrtaceae sp.1 e Anacardiaceae sp.

Quando considerada somente a dominância vê-se que as espécies em destaque foram: IDT sp.1, *A. peregrina*, *M. fistulifera*, Meliaceae sp.1, *A. leiocarpa*, *P. gonoacantha*, *O. cf. longifolia*, *E. edulise* *E. plowmanii*. Apesar de ser representada por somente por dois indivíduos a espécie IDT sp.1 possui a maior dominância disparadamente..

Verifica-se que os valores de frequência relativa são os menos relevantes para a classificação das espécies, pois são os menos influentes para os valores de importância (Figura 9). A espécie IDT sp1 apesar de ser representada somente por dois indivíduos em uma única parcela se destaca na segunda colocação por possuir uma grande dominância relativa, enquanto que *S. guianensis*, *A. intermedia* e *E. plowmanii* se destacam pela grande densidade. *M. fistulifera*, a espécie mais importante deste estudo além de possuir uma grande densidade também se destaca pela alta dominância, como também foi observado por Silva (2002).

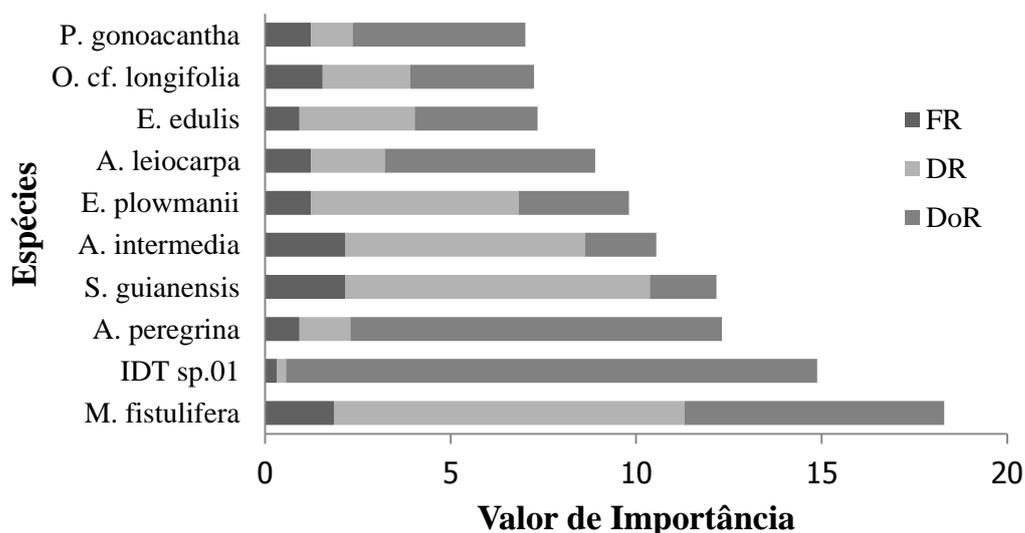


Figura 9. Frequência Relativa (FR), Densidade Relativa (DR) e Dominância Relativa (DoR) das espécies de maior valor de importância, amostradas em fragmento de F.E.S. Mata do Rosal, Guaçuí, ES.

Quando analisada a riqueza e diversidade das diferentes faces e distâncias (Tabela 6) se verifica que a face (RE) é mais rica e biodiversa que as demais, esse fato pode ser explicado pelo tempo de formação da borda (cerca de dez anos) e também pelas condições climáticas do local. Nesta face o decréscimo de umidade, maior luminosidade e incidência de ventos causada pela formação da borda são menos acentuados devido à presença da umidade advinda da represa e das condições ambientais propiciadas pelo relevo do local. Vale salientar que a face (RE) possui mais que 62% das famílias existentes no fragmento estudado. Nota-se que quanto mais antropizada a área, menos rica e diversa ela se encontra.

A alta dominância de poucas espécies e consequente baixa diversidade nas parcelas que tem como matriz a pastagem em uso (P7, P8 e P9), pode ser resultado das condições adversas da área, que favorece o estabelecimento de poucas espécies, que conseguem se adaptar a tal condição (ROCHA et al., 2005; SILVA et al., 2009).

Em relação às distâncias, não houve clara diferença entre o gradiente, principalmente pelas características da P1 que elevou consideravelmente a riqueza das parcelas limítrofes a borda. Porém, detecta-se maior quantidade de espécies nas parcelas distantes 120m da borda.

Tabela 6. Comparação da riqueza e diversidade entre as diferenças faces e distâncias estudadas em que: N° sp. = Número de espécies; N° fam. = Número de famílias; H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaver e; J = Equabilidade de Pielou.

Área	N° sp.	N° fam.	H'	(J')
Face RE	122	36	4,45	0,93
Face PA	79	27	3,65	0,84
Face PU	45	21	2,84	0,75
Borda	89	29	3,97	0,88
60m	88	33	3,77	0,84
120m	105	28	3,87	0,83
Total	194	58	4,4	0,83

4.2.1 Dissimilaridade

A Figura 10 representa o dendrograma obtido para as nove parcelas analisadas, utilizando o método de média ponderada (WPGMA) e o índice de similaridade de

Bray-Curtis. Visualiza-se nitidamente a divisão em dois grandes grupos, um formado pelas parcelas que têm a pastagem como matriz (P4, P5, P6, P7, P8 e P9) e outro formado pelas demais parcelas que têm a represa como matriz (P1, P2 e P3). Desta maneira, cabe a interpretação que as parcelas P1, P2 e P3 ficaram agrupadas por possuírem microclima muito parecido (mais úmido, sombreado e protegido do vento), principalmente P2 e P3 que se localizam mais de 50 metros distante da borda, corroborando com os resultados encontrados por Silva (2002), que observou o agrupamento de parcelas sob condições ambientais parecidas.

Dentro da face (RE) se observa que a parcela 1 possui menor similaridade em relação a parcela 2 e parcela 3. HOLANDA et al. (2010) verificou que a heterogeneidade pode dizer respeito à ocorrência exclusiva de determinadas espécies em apenas uma parcela, como é o caso de Anacardiaceae sp.1, *Anadenanthera colubrina* var. *Cebil*, Annonaceae sp.2, Bignoniaceae sp.1, Bignoniaceae sp.3, *Clusia organensis*, Fabaceae sp.3, *Guateria* sp.2, *Heisteria silvianii*, IDT sp.01, IDT sp.12, *Jaracatia heptaphylla*, *Jaracatia* sp., *Maytenus cestrifolia*, Monimiaceae sp.1, Moraceae sp.1, *Ocotea cf. elegans*, Papilionoidae sp.1, *Pseudobombax grandflorum*, *Randia cf. armata*, Rubiaceae sp.2, Salicaceae sp.1, Sapotaceae sp.2, *Senegalia polyphylla*, *Tecoyena sellowiana*, *Trichilia silvatica*, *Trichilia* sp.1 e *Trichilia* sp.2, que só ocorrem na parcela de borda da (RE) (P1). Além deste fato, tem-se o menor período de tempo em que a face (RE) está exposta aos efeitos de borda e as características do relevo da área que são possíveis explicações para que esta parcela de borda tenha se diferenciado das demais, pois esta área começou recentemente a sofrer os efeitos da borda, sendo os mesmos mais intensos quanto mais próximos à borda (ALVES Jr. et al., 2006).

A parcela de borda da (PU) (P7), assim como a de borda da represa (P1), possui alto valor de dissimilaridade, porém para esta parcela o fator preponderante para este resultado é o baixo número de espécies (17), fazendo assim com que possuísse poucas em comum com as outras parcelas. Essas condições especiais são justificadas pela condição altamente degradada, advinda da invasão do gado, pois o acesso do gado ao fragmento causa danos severos à vegetação principalmente a regeneração, devido ao

pisoteio, compactação do solo e quebra de indivíduos (MARCHIORI, 2004; WILSON, 1994).

As parcelas P8 e P9 foram mais parecidas em abundância e diversidade de espécies, com 55% de similaridade. Esta similaridade é resultado do alto número de espécies de alta densidade que ambas compartilham, como por exemplo: *M. fistulifera* e *S. guianensis*. Ao que tudo indica, essas espécies se adaptaram melhor as condições mais degradadas da face PU e por isso dominam essa área.

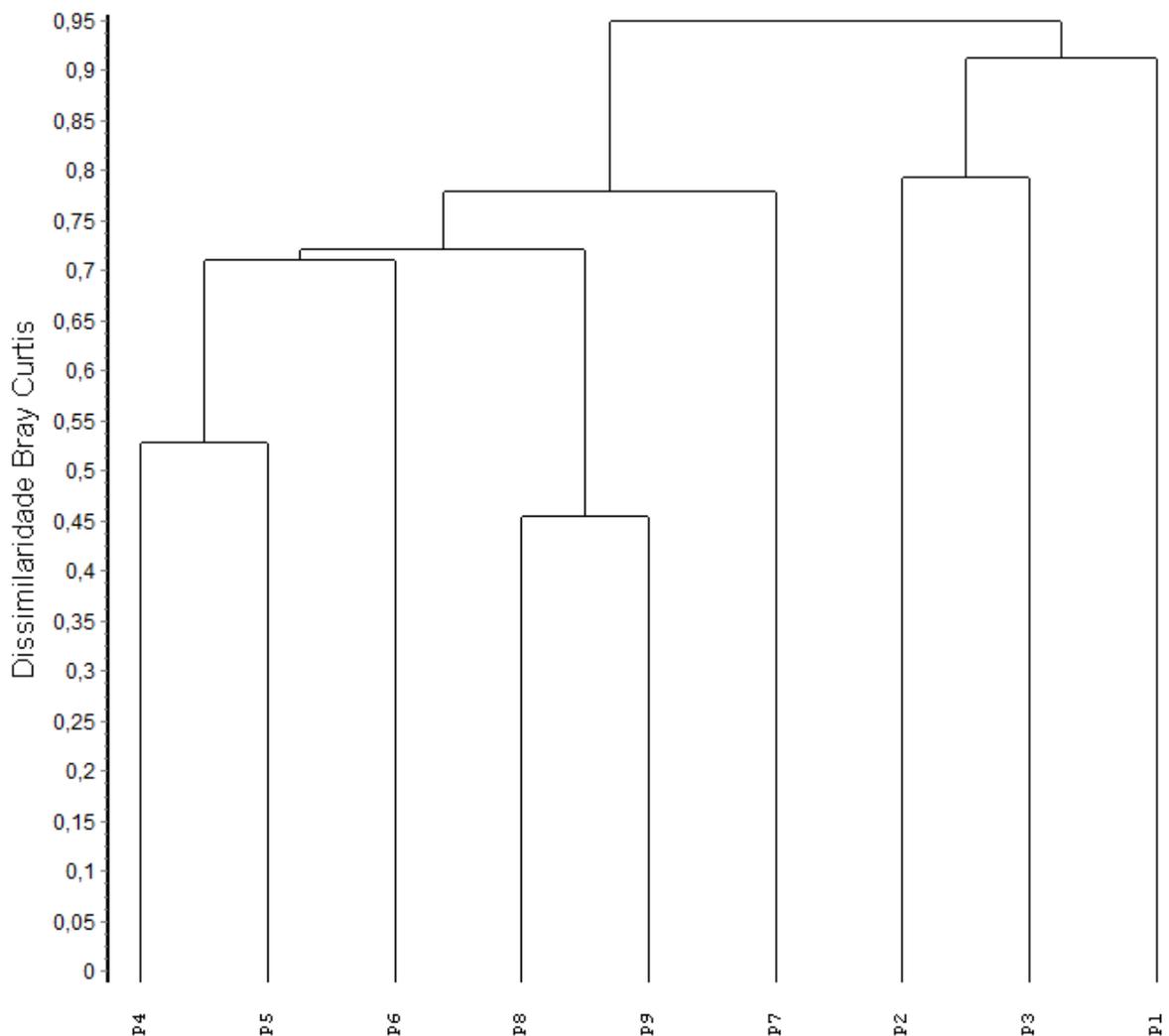


Figura 10. Dendrograma obtido pelo método de média ponderada (WPGMA), com base no índice de Bray-Curtis, para os dados de abundância das espécies encontradas nas parcelas. Mata do Rosal, Guaçuí, ES.

5. CONCLUSÕES

- A combinação das condições climáticas e a invasão do gado da vizinhança, fez com que a face voltada para a pastagem em uso seja a que apresente os maiores distúrbios estruturais e florísticos.
- As condições microclimáticas influenciadas pela represa e a topografia da face voltada para represa, provavelmente conferiram a esta área condições menos degradadas, tornando-a mais rica e diversa que as demais.
- Não se identificou padrões de diferenças de diversidade e estrutura em relação às diferentes distâncias da borda, o que pode sugerir que o fragmento pode ter total influência do efeito de borda, necessitando assim de alguma intervenção para mudança desse cenário.
- Apesar do histórico de exploração sofrido pelo fragmento Mata do Rosal, o mesmo ainda se mostra com alta diversidade de espécies.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. G. **Análise espacial dos fragmentos florestais na área do Parque Nacional dos Campos Gerais, Paraná.** Dissertação (Mestrado em Gestão do território). 74p. Ponta Grossa, Paraná. UEPG, 2008.

ALVES-JR., F. T.; BRANDÃO, F. L. S. B.; ROCHA, K. D.; SILVA, J. T.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C. Efeito de borda na estrutura de espécies arbóreas em um fragmento de floresta ombrófila densa, Recife, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**v.1, n.único, p.49-56, 2006.

ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E.M.N. **Análise da vegetação: amostragem, índices de diversidade e utilidades na etnobotânica.** In: Albuquerque, U.P.; Lucena R.F.P.; Cunha, L.V.F.C. (Eds.). Métodos e Técnicas na pesquisa etnobotânica. Recife, Editora Comunigraf, 2008. p. 161-198.

ARCHANJO, K. M. P. A.; SILVA, G. F.; CHICHORRO, J. F.; SOARES, C. P. B. Estrutura do componente arbóreo da reserva particular do patrimônio natural Cafundó, Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo, Brasil. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 42, n. 1, p. 145 - 160, 2012.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as árvores e a paisagem.** Porto Alegre: Ed. Paisagem do Sul. 2004. 396 p.

BARROS, F. A. **Efeito de borda em fragmentos de floresta montana, Nova Friburgo, RJ.** Dissertação(Mestrado em Ciência Ambiental). 112p. Niterói, RJ – UFF, 2006.

BIERREGAARD JR., R. O., LOVEJOY, T. E., KAPOV, V., SANTOS, A. A. & HUTCHINGS, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience** 42:859-866, 1992.

BRASIL. Biodiversidade brasileira. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2002.

BRASIL. CONSTITUIÇÃO (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília: Senado, 1988.

BRIANI, D. C.; SANTORI, R. T.; VIEIRA, M. V. & GOBBI, N., Mamíferos não voadores de um fragmento de mata mesófitasemidecídua, do interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Holos**1:141-149, 2001.

BRITEZ, R. M; CASTELLA, P. R; TIEPOLO, G; PIRES, L. A. **Estratégias de conservação da Floresta de Araucária para o Estado do Paraná** - Diagnostico da

vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVACAO, 11, 2000, Campo Grande. p. 731-737, 2000.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; ENDE, C. N. von. **Field and laboratory methods for general ecology**. New York: WCB/McGraw-Hill. v.4, 1998. 273p.

CAMPOS E. P.; SILVA, A. F.; NETO, J. A. A. M; MARTINS, S. V. florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.6, p.1045-1054, 2006.

CARMO, A. D.; VASCONCELOS, H. L.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da comunidade de plantas lenhosas em fragmentos de cerrado: relação com o tamanho do fragmento e seu nível de perturbação. **Revista Brasil. Bot.**, V.34, n.1, p.31-38, jan.-mar. 2011.

CURTO, R. A. **Avaliação de métodos de estimação de altura e de estratificação vertical em uma floresta estacional semidecidual**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). 123 f. Jerônimo Monteiro. UFES, 2011.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484p.

FELFILI J. M.; SILVA-JUNIOR, M. C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limp a (FALI) em Brasília-DF. **Acta Botanica Brasilica**. 2 (1-2): 85-104, 1988.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA, M. C. J; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composicao Floristica e Fitossociologica do Cerrado sentido restrito no município de Agua Boa – MT. **Acta Botanica Brasilica.**, vol. 16 n.1, p.103-112, 2002.

FERREIRA JUNIOR, E. V.; SOARES, T. S., COSTA, M. F. F.; SILVA, V. S. M. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecíduasubmontana em Marcelândia – MT. **Acta Amazonica**. Vol. 38(4), 673-680, 2008.

FORMAN, R. T. T., **Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge University Press, Cambridge, UK., 1995.

FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.; MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B.; SOUZA, V.C. Introdução. *in* **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Informações: Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=info&action=mata>>. Acesso em: 16 de outubro de 2011.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: Galindo-Leal, C.; Câmara, I.G. (Eds.). **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional e Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade. Cap. 1, p. 3-11; p. 34-35, 2005.

GASCON, C.; WILLIANSO, G. B. FONSECA, G. A. B. Receding forest edges and vanishing reserves. **Science**. v. 288, n. 5470, p. 1356-1358, 2000.

GOMES, E. P. C.; FISCH, S. T. V.; MANTOVANI, W. Estrutura e composição do componente arbóreo na Reserva Ecológica do Trabiju, Pindamonhangaba, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. 19(3): 451-464. 2005.

HARRISON, S., MURPHY, D. D & EHRLICH, P. R. Distribution of the Bay Checkerspot Butterfly *Euphydryas editha bayensis*: evidence for a metapopulation model. **Am. Nat.** 132:360-382, 1988.

HARRISON, S.; BRUNA, E. Habitat fragmentation and large scale conservation: what do we know for sure. **Ecography**. 2:225-232., 1999.

HOLANDA, A. C. FELICIANO, A. L. P.; MARANGON, L. C., SANTOS, M. S.; MELO, C. L. S. M. S.; PESSOA, M. M. L. Estrutura de espécies arbóreas sob efeito de borda em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Pernambuco. **Revista Árvore**, v.34, n.1, p.103-114, 2010.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeto RADAM**. V. 34. Folha SE 24 Rio Doce. Rio de Janeiro, 1987. 540 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS DA MATA ATLÂNTICA. **Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e unidades de conservação** (Programa Centros para a Conservação da Biodiversidade – Conservação Internacional do Brasil) / IPEMA. Vitória, ES: IPEMA, 2005.

ISERNHAGEN, I.; SILVA, S. M.; GALVÃO, F. **A fitossociologia florestal no Paraná: listagem bibliográfica comentada**. Dissertação (Mestrado em Botânica) 175p. Curitiba, PR. UFPR, 2001.

KAGEYAMA, P. Y. & GANDARA, F. B. **Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação** In Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira: subsídios a um gerenciamento ambiental (S. Watanabe, coord.). Aciesp, São Paulo, v.2, p.1-9. 1994

KENT, M. & COKER, P. **Vegetation Description and Analysis**. Belhaven Press. London, 1992.

KIROVSKI, A. L. Biótopos e conservação. In: II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Campo Grande p: 692-699. 2000.

LAURANCE, W. F. & YENSEN, E. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. **Biological Conservation**, 55(1): 77-92., 1991.

LAURANCE, W. F. et al. Ecosystem decay of Amazon Forest fragments: a 22-years investigation. **Conservation Biology**. v. 13, n. 3, p. 605 – 618. 2002.

LAURANCE, W. F., FERREIRA, L. V., RANKIN-DE-MERONA, J. M.; LAURANCE, S. G. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology** 79:2032-2040, 1998.

LAURANCE, W. F., WILLIAMSON, G. B., DELAMÔNICA, P., OLIVEIRA, A., LOVEJOY, T. E., GASCON, C.; POHL, L. Amazonian wet forest resistance to the 1997-98 El Niño drought. **Conservation Biology** 14:1538-1542, 2001.

LAURANCE, W. F.; FERREIRA, L. V.; RANKIN-de-MERONA, J. M.; LAURANCE, S. G.; HUTCHINGS, R.; LOVEJOY, T. E. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in Amazonian tree communities. **Conservation Biology**. 12:460-464, 1998b.

LIMA-RIBEIRO, M .S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**. 22(2): 535-545. 2008.

LONGHI, S. J. et al. Aspectos fitossociológicos de fragmentos de floresta estacional decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 59-74, 2000.

LONGHI, S. J. Aspectos fitossociológicos de uma floresta natural de *Astroniumbalansae* Engl., no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 17, n.1, p.49–61, 1987.

LOPES, W. P.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L.; NETO, J. A. A. M. Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce - Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**.16(4): 443-456, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 1, 3ªed. Nova Odessa. Editora Plantarum, 2000. 352p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil**. 2ª Ed. São Paulo: Nova Odessa. 2002.

LOVEJOY, T. E. et al. **Edge and other effects of isolation on Amazon Forest fragments**. In: SOULÉ, M.E. Conservation biology: the science of scarcity and diversity (Ed.). p. 257-285. Sunderland, MA: Sinauer, 1986.

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C. C.; SOUZA, J. S.; BORÉM, R. A. T.; BOTEZELLI, L. análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.4, p.499-516, 2004.

MAFEI, R. A. **Considerações ao manejo sustentável do palmito (*Euterpe edulis Martius*)**. Disponível em: www.ibflorestas.org.br. Acessado em: 21 de Setembro de 2012.

MALCON, J. R. Edge effects in central amazonia forest fragments. **Ecology**, v. 75, p. 2438-2445, 1994.

MARANGON L. C.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO C. F. L. S.; JÚNIOR. F. T. A. Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa (MG). **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 38, n. 4, p. 699-709, out./dez. 2008.

MARANGON, L. C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. Tese –São Carlos, SP. UFScar, 1999. 135p.

MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul: campos sulinos**. Porto Alegre: EST, 2004. 110 p.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1993. 246P.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual Montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 151 - 160, 2000.

METZGER, J. P.; GOLDEMBERG, R.; BERNACCI, L. C. Diversidade e estrutura de fragmentos de mata de várzea e de mata mesófila semidecíduasubmontana do rio Jacaré-Pepira (SP). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 21, p. 321-330, 1998.

METZGER, J. P. M. Relationships between landscape structure and tree speciesdiversity in tropical forest of South-west Brazil. **Land. UrbanPlan**. 37: 29-35., 1997.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SBF. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Denise Marçal Rambaldi, Daniela América Suárez de Oliveira. Brasília, DF, 2003. 510p.

MORENO, M. R.; NASCIMENTO, M. T.; KURTZ, B. C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na mata atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botânica Brasília**, v. 17, n. 3, p. 371-386, 2003.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADIN, L.. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus, BA. Centro de PesquisadoCacau, 1989.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and Method of Vegetation Ecology**. New York. J. Wiley & Sons, 1974.574 p.

MULLER, A.; BATAGHIN, F. A.; SANTOS, S. C. Efeito de borda sobre a comunidade Arbórea em um fragmento de floresta Ombrófila mista, rio grande do sul, Brasil. **Perspectiva**, Erechim. v.34, n.125, p. 29-39, 2010.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution*, **Oxford**, v.10, n.2, p.58-62, 1995.

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

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.1, p.105-119, 2001.

NASCIMENTO, I. S. **Levantamento florístico e análise da estrutura fitossociológica do estrato arbóreo das matas ciliares ocorrentes na reserva ecológica estadual da Mata do Pau-Ferro – Areia, Paraíba**. 47 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –, Areia, PB. UFPB, 2002.

OLIVEIRA-FILHO. A. T., CARVALHO, W. A. C., MACHADO, E. L. M., HIGUCHI, P., APPOLINÁRIO, V., CASTRO, G. C., SILVA, A. C., SANTOS, R. M., BORGES, L. F., CORRÊA, B. S. & ALVES, J. M. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica**, V.30, n.1, p.149-161, jan.-mar. 2007

OLIVEIRA, O. M.; SANTOS, E. M.; SANTOS A. R. **Determinação do uso e ocupação do solo no entorno de uma hidroelétrica no município de Guaçuí, ES**. **EnciclopédiaBiosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.6, n.11, 2010.

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

OLIVEIRA FILHO A. T. & FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** 32:793-810, 2000.

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

OOSTERHOONRN, M.; KAPPELLE, M. Vegetation structure and composition along an interior-edge-exterior gradient in a Costa Rican montane cloud forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.126, n.3, p.291-307, 2000.

PACIENCIA, M. L. B. & PRADO, J. Efeitos de borda sobre pteridófitas na Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Botânica.**, V.27, n.4, p.641-653, out.-dez. 2004.

PESSOA, S. V. A. & OLIVEIRA, R. R. Análise estrutural da vegetação arbórea em três fragmentos florestais na Reserva Biológica de Poço das Antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** 57: 391-412., 2006.

PRIMACK, R.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: 327p., 2001..

REDLING, J. S. H. **Comparação de amostragens em uma floresta estacional semidecidual no entorno do Parque Nacional do Caparaó - MG**. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). 104 p. Alegre, ES. UFES, 2007.

REID, W. V. Biodiversity Hotspots. **Tree**, 13 (7): 275-280, 1998.

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, n.3, p.280-290, jul/set. 2007.

REZENDE, H. R.; SESSA, P. A.; FERREIRA, A. L.; SANTOS C. B.; LEITE, G. R.; FALQUETO, A. Efeitos da implantação da Usina Hidrelétrica de Rosal, Rio Itabapoana, Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, sobre anofelinos, planorbídeos e flebotomíneos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 42(2):160-164, 2009.

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.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **SCIENTIA FORESTALIS**. n. 57, p. 27-43, jun. 2000.

RODRIGUES, E. **Edge effect on the regeneration of forest fragments South Brazil**, PR. Tese (PhD em Ecologia) - Harvard University, 1998.

SAMPAIO, A. B.; SCARIOT, A. Edge effect on tree diversity, composition and structure in a deciduous dry forest in central Brazil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.5, p.1121-1134, 2011.

SAMPAIO, E. V. S. B. Fitossociologia. In: Sampaio, E. V. S. B.; Mayo S. J.; Barbosa, M. R. V. (eds.) **Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas**. Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco. Recife, PE. P. 203-230, 1996.

SANSEVERO, J. B. B.; PIRES, J. P. A.; PEZZOPANE, J. E. M. Caracterização ambiental e enriquecimento da vegetação de áreas em diferentes estágios sucessionais (pasto, borda, clareira e floresta). **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Ano IV, n. 07, 2006.

SANTIN, D. A. **A vegetação remanescente do município de Campinas (SP): mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação**. Tese(Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 1999.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J.; MARGULES, C. R. **Biological consequences of ecosystem fragmentation: A review**. *Conservation Biology*. v. 5. n. 1. p. 18-32. 1991.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS ESPÍRITO SANTO (SEBRAE/ES). **Inventário da oferta turística do município de Guaçuí, ES**. 104p. 2005.

SHAFER. **Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice**. Smithsonian Institute Press, Washington, 1990.

SHEPHERD, G. J. 2009. **FITOPAC 2.0**. Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, A. C.; VAN DEN BERG, E.; HIGUCHI, P.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MELA, J. J. G. S.; APPOLINÁRIO, V.; PIFANO, D. S.; OGUSUKU, L. M.; NUNES, M. H. Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmentos de floresta aluvial em São Sebastião da Bela Vista, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. V.32, n.2, p.283-297, 2009.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; NETO, J. A. A. M.; SOUZA A. L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidualmontana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.3, p. 397-405, 2004.

SILVA, N. R. S. **Florística e estrutura horizontal de uma floresta estacional semidecidual montana – Mata do Juquinha de Paula, Viçosa, MG**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) 83p. Viçosa, MG. UFV, 2002.

SILVEIRA, M. Estrutura vegetacional em uma toposeqüência no Parque Estadual "Mata dos Godoy", Londrina-PR. **Acta Botanica Brasilica**. vol.9 nº.2, 1995

SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M. S.; FANTINI, A. C. Sucessão Florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n.1, p.21-33, 2004.

SOARES-JÚNIOR, F. J. **Composição florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na fazenda Tico-Tico, Viçosa, Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Botânica). 68 f. Viçosa, MG.UFV, 2000.

SOUZA, J. S., ESPÍRITO-SANTO, F. D. B., FONTES, M. A. L., OLIVEIRA-FILHO, A. T. & BOTEZELLI, L. 2003. 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-MG, v.27, n.2, p.185-206, 2003

TABANEZ, A. A. J., VIANA, V. M. & DIAS, A. S. Conseqüências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 57: 47-60. 1997.

TABARELLI, M. & GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**. v.1. 2005

TANUS, M. R. **Florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e o efeito de borda em trecho de Mata Atlântica no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP.** Dissertação (Mestrado). 54p. São Paulo, SP. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2011.

TERBORGH, J., LOPEZ, L., NUÑEZ V. P., RAO, M., SHAHABUDDIN, G., ORIHUELA, G., RIVEROS, M., ASCANIO, R., ADLER, G. H., LAMBERT, T. D. & BALBAS, L. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science** 294: 1923-1926, 2001.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APGIII. **Botanical Journal of the Linnean Society**, p.399-436, 2009.

THOMAS, W. W.; JARDIM, J. G.; FIASCHI, P.; NETO, E. M.; AMORIM, A. M. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**., V.32, n.1, p.65-78, jan.-mar. 2009.

VAN JAARSVELD, A. S., FREITAG, S., CHOWN, S. L., MULEER, C., KOCH, S., HULL, H., BELLAMY, C., KRÜGER, M., ENDRÖDY-YOUNGA, S., MANSELL, M. W. & SCHOLTZ, C. H. Biodiversity assessment and conservation strategies. **Science**, 279: 2106-2108, 1998.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, São Paulo, v. 12, n. 32, p.25-42, 1998.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J.; MARTINEZ, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, n. único, parte 2, p.400-407, 1992.

VOLOTÃO, C. F. S. **Trabalho de análise espacial: métricas do Fragstats**. São José dos Campos: INPE. 45 p, 1998.

WERNECK, M. S.; PEDRALLI, G.; KOENIG, R.; GISEKE, L. F. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista brasileira de Botânica**., São Paulo, V.23, n.1, p.97-106, mar. 2000.

WILSON, H. D. Regeneration of native forest on Hinewai reserve, Banks peninsula. New Zealand. **Journal of Botany**, New Zealand, v. 32, n. 3, p. 373-383, 1994.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. **Floresta e Ambiente**. 5(1): 160-70, 1998.

ZAÚ, A. S.; FREITAS, L.. **Efeitos de borda em um trecho de Floresta Atlântica, Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil: estrutura física da vegetação arbóreo- arbustiva**. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu – MG, 2007.

Zecchin, A. L. S. Szilagyi, V. J. Voltolini, J. C. **Comparação de estruturas vegetais entre bordas e interior, de um fragmento florestal de Mata Estacional Decidual do Município de Campinas-SP**. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu – MG, 2007.