

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

SARA GÜTLER LÜBE

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA PARA SELEÇÃO DE  
ÁRVORES MATRIZES EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL  
NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

JERÔNIMO MONTEIRO  
ESPÍRITO SANTO  
2012

SARA GÜTLER LÜBE

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA PARA SELEÇÃO DE  
ÁRVORES MATRIZES EM FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL  
NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

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

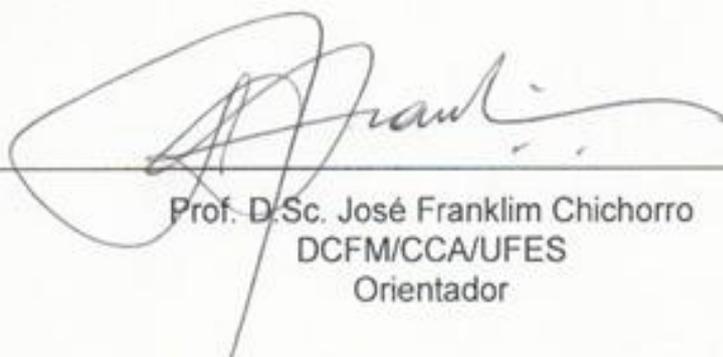
SARA GÜTLER LÜBE

ESTRUTURA DA COMUNIDADE ARBÓREA PARA SELEÇÃO DE  
ÁRVORES MATRIZES EM FLORESTA ESTACIONAL  
SEMIDECIDUAL NO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

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.

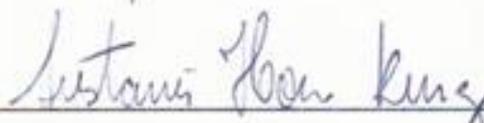
Aprovada em 19 de outubro de 2012

COMISSÃO EXAMINADORA



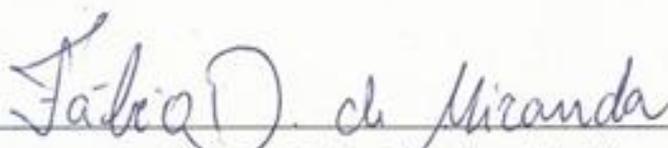
---

Prof. D.Sc. José Franklim Chichorro  
DCFM/CCA/UFES  
Orientador



---

Prof.<sup>a</sup> D.Sc. Sustanis Horn Kunz  
DCFM/CCA/UFES



---

Prof. D.Sc. Fábio Demolinari de Miranda  
DBIO/CCA/UFES

Aos meu pais, Iderlene e Silvio, e irmão, Vinícius, por todo amor, paciência e confiança a mim dedicado.

Ao Roberto e toda sua família pela ajuda e incentivo a estudar e lutar pelos meus sonhos.

A toda minha família pelo apoio e exemplo de caráter e dignidade.

Pois será como a árvore plantada junto a ribeiros de águas, a qual dá o seu fruto no seu tempo; as suas folhas não cairão, e tudo quanto fizer prosperará.  
Salmos 1:3

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me dar o dom da vida e por todas as bênçãos que Ele tem me concedido durante toda a minha trajetória.

Aos meus pais, Iderlene e Silvio, e irmão, Vinícius, que sempre me apoiaram em todas as etapas da minha vida me incentivando a buscar um futuro melhor.

Aos meus familiares por me amarem incondicionalmente e sempre me apoiarem em minhas decisões e momentos difíceis da minha vida.

Ao meu namorado, Ricardo, pelo amor, carinho, companheirismo, amizade, paciência, compreensão e incentivo, nos momentos felizes e tristes.

Aos meus amigos de infância pelos bons momentos que passamos. Aos amigos que fiz na universidade, que com toda certeza me proporcionaram momentos incríveis e os terei por toda a vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Franklim Chichorro, pela confiança, oportunidades, momentos de descontração e pela contribuição na minha vida tanto pessoal quanto profissional. Muito obrigada!

Aos meus professores que contribuíram muito para o meu crescimento e desenvolvimento durante a academia.

E, por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, fizeram parte da minha vida, contribuindo para a formação do meu caráter, me ajudando a me tornar uma pessoa melhor. Muito obrigada a todos vocês!

## RESUMO

O bioma Mata Atlântica é um complexo de ecossistemas de grande importância, pois abriga uma parcela significativa da diversidade biológica brasileira e mundial, representando um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade. Diante desse cenário, torna-se imprescindível e urgente a restauração das áreas indevidamente desmatadas. Assim, o objetivo deste trabalho foi conhecer a estrutura do estrato arbóreo de trechos de floresta estacional semidecidual e indicar árvores matrizes para produção de mudas para a recuperação de áreas degradadas. O estudo foi desenvolvido em dois fragmentos florestais, localizados no entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça, a partir de inventário, com amostragem em parcelas fixas (20x30), distribuídas aleatoriamente. Foram medidos todos os indivíduos com  $DAP \geq 15,0$  cm, observados parâmetros qualitativos como, posicionamento da copa, qualidade da copa e do fuste para posterior seleção das árvores matrizes. Também foi avaliada a estrutura da comunidade arbórea. Amostrou-se 166 indivíduos, totalizando 50 espécies em 15 famílias. As famílias de maior riqueza foram: Annonaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Meliaceae e Lauraceae. As espécies com maior valor de importância foram: *Guarea guidonia* (L.) Sleumer (33,48), *Mabea fistulifera* Mart (21,57), *Xylopia sericea* A.St.-Hil. (17,12), *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (15,12), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (14,85). O índice de diversidade Shannon-Weaver ( $H'$ ) encontrado para os fragmentos florestais foi de 3,30, próximo a valores encontrados em trabalhos realizados na Floresta Estacional Semidecidual. As espécies *Guarea guidonia*, *Mabea fistulifera* e *Xylopia sericea* foram as que se destacaram na posição sociológica. As espécies selecionadas como possíveis árvores matrizes foram *Apuleia leiocarpa*, *Guarea guidonia*, *Mabea fistulifera*, *Miconia* sp., *Sclerolobium rugosum* e *Xylopia sericea*, sendo estas de grande importância para a comunidade florestal estudada.

**Palavras – chave:** Fitossociológica, diversidade, sementes florestais e recuperação de áreas degradadas.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELA.....	vii
LISTA DE FIGURAS .....	viii
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1. Objetivos .....	3
1.1.1. Objetivo Geral.....	3
1.1.2. Objetivos Específicos.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Fragmentação Florestal .....	4
2.1.1. Efeito de Borda .....	6
2.2. Restauração Florestal.....	8
2.3. A Árvore Matriz .....	10
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
3.1. Caracterização da Área .....	14
3.2. Inventário .....	15
3.3. Identificação do Material Botânico .....	17
3.3. Diversidade .....	18
3.4. Estrutura Horizontal, Diamétrica e Vertical .....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1. Composição Florística e Diversidade.....	21
4.2 Estrutura Horizontal .....	24
4.3. Estrutura Diamétrica .....	30
4.4 Estrutura Vertical.....	32
4.5. Seleção das Árvores Matrizes.....	34
5. CONCLUSÕES .....	37
6. REFERÊNCIAS.....	39

## LISTA DE TABELA

- Tabela 1 - Lista das espécies arbóreas encontradas na amostra para o fragmento estudado no entorno do PECF – ES; apresentadas em ordem alfabética de famílias com suas respectivas espécies, em que: NI=espécies não identificadas, GE=grupo ecológico, P=pioneira, SI= secundária inicial, SC= sem classificação, ST= secundária tardia e C= clímax. ....21
- Tabela 2 - Espécies encontradas na amostragem de dois fragmentos florestais no entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça-ES e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, em que N=número de indivíduos; U=número total de unidades amostrais; DA=densidade absoluta; DR=densidade relativa; FA=freqüência absoluta; FR=freqüência relativa; DoA=dominância absoluta; DoR=dominância relativa; IVC= índice de valor de cobertura e IVC(%)=índice de valor de cobertura relativo; IVI= índice de valor de importância e IVI(%)=índice de valor de importância relativo..... 26
- Tabela 3 - Lista das espécies de maior VI(%), com suas respectivas posição sociológica absoluta (PSA), posição sociológica relativa (PSR) e posição de cada espécie de acordo com a ordem decrescente do índice de valor de importância (P).....32
- Tabela 4 - Árvores matrizes selecionadas nos fragmentos florestais estudados, sendo QF a qualidade do fuste em que 1- reto e saudável, sem danos aparentes, não oco e com aproveitamento total; 2- parcialmente tortuoso e, ou com poucos danos com aproveitamento parcial; e 3- defeituoso, oco, com vários danos de tortuosidade; PC o posicionamento da copa em que 1- dominante; 2- intermediária e 3- inferior; e QC a qualidade da copa em que 1- copa frondosa, totalmente saudável, com grande quantidade de folhas; 2- copa medianamente vistosa, com algum dano e com quantidade média de folhas e 3- copa rala, com poucas folhas ou doente; spp n - número do indivíduo no campo; e Parc. é a parcela onde o indivíduo se encontra. ....35

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Fragmentos a serem estudados no entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça (em vermelho se encontra o Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça e em amarelo e azul os fragmentos estudados 1 e 2, respectivamente).  
..... 14
- Figura 2 - Fragmento florestal, localizado em área particular, no entorno do PECF, com área aproximada de 22,5ha..... 16
- Figura 3 - Fragmento florestal, localizado em área particular, no entorno do PECF, com área aproximada de 4 ha..... 16
- Figura 4 - Relação das quatorze espécies de maior IVI(%) (índice de valor de importância relativo) encontradas nos fragmentos florestais no entorno do PECF, com suas respectivas densidades relativas (DR(%)), frequências relativas (FR(%)) e dominâncias relativas (*DoR*(%)).....29
- Figura 5 - Estrutura diamétrica dos fragmentos florestais do entorno do PECF. ....30
- Figura 6 - Distribuição do número de indivíduos por classe de DAP (cm) das espécies com maior índice de valor de importância relativo VI(%). .....31
- Figura 7 - Distribuição dos indivíduos por classe de altura de dois fragmentos florestais do entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça. ....33

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo Mittermeier *et al.* (2005) o Brasil é um dos países mais ricos em biodiversidade, concorrendo com a Indonésia pelo título de nação biologicamente mais rica, apresentando 40.989 espécies de plantas e fungos catalogadas. De acordo com Forzza *et al.* (2010) o Brasil representa cerca de 10% da biodiversidade mundial.

Na Mata Atlântica são reconhecidas 15.782 espécies vegetais, e destas, aproximadamente 7.150 são endêmicas (STEHMANN *et al.*, 2009), sendo, portanto, um complexo de ecossistemas de grande importância, pois abriga uma parcela significativa da diversidade biológica brasileira e mundial, representando um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade.

Os “*hotspots*” representam áreas prioritárias para a conservação, pois apresentam elevada riqueza de espécies proporcional a sua área de abrangência, incluindo espécies raras, ameaçadas, e endêmicas (REID, 1998; KITCHING, 2000; MYERS *et al.*, 2000; GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2003).

A mais de 500 anos esse bioma vem sofrendo com a exploração e a supressão das florestas. No início da colonização com a exploração madeireira do pau-brasil, houve uma grande supressão das florestas, quase levando a população dessa espécie a extinção. O crescimento populacional, os ciclos do café, da cana-de-açúcar e pecuária tornaram extensas áreas, anteriormente compostas por florestas, em plantios, pastagens e centros urbanos. Atualmente, as atividades econômicas desenvolvidas na área de domínio da Mata Atlântica são responsáveis por 70% do PIB brasileiro e abriga mais da metade da população humana (RODRIGUES *et al.*, 2009).

Segundo Ribeiro *et al.* (2009) restam somente cerca de 11% da vegetação original, distribuída em fragmentos florestais de tamanho reduzido (<100 ha), com baixa resiliência e cuja restauração poderia levar centenas de anos (LIEBSCH *et al.*, 2008) por isso, tornou-se um dos biomas mais ameaçados do mundo (MYERS *et al.*, 2000).

Diante desse cenário a restauração das áreas indevidamente desmatadas torna-se imprescindível e urgente.

Para promover a restauração dessas áreas é necessário entender o funcionamento dos ecossistemas florestais e os meios para manejar os processos

de sucessão ecológica envolvidos (LUGO, 1997), assim como entender que as ações de restabelecimento ou ampliação de uma população vegetal são ferramentas importantes na restauração de habitats, e essas ações podem resultar na introdução de novos genes e genótipos nas populações quando os propágulos utilizados não são de origem local.

Esse movimento é potencialmente importante porque muitas espécies de plantas são subdivididas em populações que são adaptadas às condições ambientais locais (McKAY *et al.*, 2005). Para que essas ações não se tornem negativas, é importante que os materiais de propagação utilizados sejam oriundos de áreas não distantes das áreas de introdução, ou que estas sejam ambientalmente similares (PIMENTEL, 2011).

Nesse contexto, a fitossociologia destaca-se como ferramenta indispensável, pois permite inferir sobre o padrão de distribuição espacial de cada espécie, dado fundamental no planejamento de recuperação de áreas degradadas (RODRIGUES e GANDOLFI, 1998). Reproduzir esse padrão natural, identificado nas comunidades, significa aumentar as chances de sucesso na recuperação do ambiente, bem como reduzir os custos dos projetos, conferindo às áreas degradadas uma condição ecológica mais próxima da original, ou seja, a restauração ecológica (LORENZO *et al.*, 1994).

O conhecimento da estrutura das comunidades e a noção do número e distribuição das espécies nos diferentes grupos sucessionais são imprescindíveis em projetos de recuperação de áreas degradadas e de fragmentos florestais (RODRIGUES *et al.*, 2000).

Para recuperar uma área degradada com espécies nativas é necessário, primeiramente, realizar a escolha das espécies e árvores matrizes para que as sementes tenham boa qualidade e variabilidade genética. Pois, ao se realizar a coleta em pequenas áreas ou em árvores isoladas, há uma grande chance destas estarem se cruzando com outros indivíduos aparentados, ou até mesmo estarem se autofecundando (SEBBENN *et al.*, 1998). Esse evento acarretará em problemas como, de baixa germinação e resistência (SHIMIZU, 2001).

A atenção em relação à procedência das sementes é ainda mais importante se o objetivo for utilizar essas árvores como futuras matrizes, pois ao se formar uma área de coleta de sementes com base genética restrita, suas progênes terão grande possibilidade de apresentar baixa adaptabilidade à mudanças do ambiente e as suas

sementes apresentarão baixa porcentagem de germinação (YAMAMOTO *et al.*, 2007).

O ideal é que as árvores selecionadas sejam sadias, com copa frondosa e com produção de frutos e sementes de boa qualidade e vigorosos. Antes de iniciar a marcação de matrizes é importante definir e proceder à identificação das áreas na qual as matrizes serão demarcadas, bem como realizar a identificação botânica correta das espécies que serão marcadas, tendo em vista o posterior uso e/ou comercialização das sementes ou outros produtos fornecidos pelas mesmas (SCREMIN-DIAS *et al.*, 2006).

Diante dessas considerações torna-se evidente a necessidade de conhecer as espécies arbóreas com potencial econômico e ecológico de produção de sementes, que posteriormente poderão ser utilizadas para produção de mudas para recuperar áreas degradadas, bem como enriquecer os fragmentos em questão caso seja necessário.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo Geral**

Conhecer a estrutura do estrato arbóreo de trechos de floresta estacional semidecidual e indicar árvores matrizes para produção de mudas para a recuperação de áreas degradadas.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

- Conhecer a composição florística da área em estudo;
- Analisar parâmetros fitossociológicos da área; e
- Selecionar espécies/árvores com características qualitativas e quantitativas como matrizes para produção de sementes.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Fragmentação Florestal

Uma situação preocupante hoje, no Brasil, é a destruição crescente e contínua da vegetação nativa, visando à implantação de culturas agrícolas, agropastoris ou a extração madeireira, sem a manutenção das áreas de reserva legal e proteção permanente. Problema igualmente sério é o desmatamento, com posterior abandono do solo, deixando-o descoberto, sujeito ao empobrecimento e à erosão. Todos esses processos estão promovendo a fragmentação das florestas e aumentando a fragilidade das mesmas (TEIXEIRA, 2006).

Segundo Pimentel (2011) a fragmentação de habitats é definida como um processo, em escala de paisagem, que envolve tanto a perda de habitat quanto a ruptura da continuidade do mesmo. Como resultado dessa combinação, formam-se paisagens com pequenos fragmentos de ecossistemas nativos, que se tornam isolados das demais e com grande proporção de borda (FAHRIG, 2003).

De acordo com Viana (1990) um fragmento florestal é qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas ou naturais, capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes. É, portanto, produto de uma ação natural ou antrópica (PAULA e RODRIGUES, 2002). Já para Ishihata (1999) a fragmentação é a separação artificial do hábitat em fragmentos espacialmente isolados e envolvidos por uma matriz altamente modificada ou degradada, que pode ser constituída por culturas agrícolas ou outro tipo de uso do solo.

A Mata Atlântica, que é, por sua alta diversidade de espécies e nível de endemismo, um dos complexos vegetacionais mais singulares no mundo (MORI *et al.*, 1981; FONSECA, 1985), vem sofrendo historicamente as consequências do intenso processo de fragmentação (DEAN, 1996; VIANA e TABANEZ, 1996; RANTA *et al.*, 1998), sendo que a maior parte de suas áreas remanescentes é representada por fragmentos pequenos, de domínio privado (FONSECA, 1985; RANTA *et al.*, 1998), submetidos a diferentes pressões.

Borges *et al.* (2004) citam algumas consequências da fragmentação florestal, dentre elas encontram-se: alterações no microclima e na umidade do ar,

temperatura e radiação solar, particularmente nas bordas dos fragmentos, que ficam mais sujeitas a exposição solar, aumento dos riscos de erosão, assoreamento dos cursos d'água e redução gradativa deste recurso pela menor capacidade de retenção das águas, maior velocidade de escoamento destas como uma maior evapotranspiração e maior possibilidade de ocorrência de espécies invasoras. Ocorrem mudanças também na própria estrutura física do fragmento que exercem influência sobre as espécies que restam e que podiam ser eventualmente refletidas em mudanças em composição taxonômica e demográfica (RANKIN-DE-MERONA e ACKERLY, 1987).

Já Tabarelli e Gascon (2005) generalizaram os impactos causados pela fragmentação em três seguimentos:

- A perda e a fragmentação de habitats representam os passos iniciais de uma ampla modificação das paisagens naturais causadas pela ação humana, resultando na imersão dos fragmentos em matrizes não florestais;
- Grande parte da degradação sofrida pela biota florestal resulta de um pequeno grupo de fatores: perda de habitat, efeito de borda, uso da terra na matriz circundante e a caça nos fragmentos florestais remanescentes; e
- Esses fatores de degradação podem agir de forma combinada ou sinérgica, potencializando os efeitos individuais de cada um dos fatores.

Um dos fatores mais importantes no processo de fragmentação florestal é a perda da biodiversidade, sendo esta irreparável. Gibson *et al.* (2011), comparando a biodiversidade entre florestas tropicais primárias e florestas perturbadas, em escala mundial, verificaram que a biodiversidade em florestas perturbadas são substancialmente menores que em florestas primárias e concluem que os resultados indicam claramente quando se trata de manter a biodiversidade, não há substitutos para as florestas primárias.

O efeito da geometria espacial em fragmentos florestais também é importante, pois controla processos ecológicos fundamentais, como especiação, dispersão, migração, competição e extinção e, logo, afeta tanto o número quanto a composição de espécies em uma paisagem (PIMENTEL, 2011). Nesse sentido, Hill e Curran (2003) estudando os efeitos da área, forma e isolamento na diversidade de espécies florestais em fragmentos, concluíram que esses fatores influenciavam a diversidade de espécies arbóreas. Grandes fragmentos continham o maior número de espécies

e as maiores proporções de espécies raras, e fragmentos irregulares continham em sua regeneração grande proporções de espécies pioneiras.

O modelo predatório de exploração das florestas traz reduções drásticas de populações arbóreas naturais, alterando o seu comportamento; estas alterações podem refletir nos seus padrões de distribuição espacial e no comportamento de espécies relacionadas, como os polinizadores, por exemplo, afetando de forma negativa a sua estrutura genética (SILVA, 2008).

### **2.1.1. Efeito de Borda**

A fragmentação da paisagem resulta em alterações nos fluxos de radiação, no vento e na disponibilidade de água dos hábitat, afetando direta ou indiretamente o componente arbóreo dessas áreas (SAUNDERS *et al.*, 1991; BIERREGAARD *et al.*, 1992).

Segundo Muller (2010), um dos principais efeitos da fragmentação é a formação de bordas, com consequências físicas e biológicas distintas daquelas encontradas no interior do fragmento, proporcionando à vegetação alterações significativas no seu microclima.

Murcia (1995) define o efeito de borda como sendo o resultado da interação de dois ecossistemas adjacentes e, quando os dois são separados por uma transição abrupta, tem-se a formação da borda. Efeito de borda pode ainda ser definido como uma alteração na composição e/ou na abundância relativa das espécies na parte marginal de um fragmento florestal (FORMAN e GORDON, 1986), ou como a influência que o meio externo exerce sobre a área da floresta em sua parte marginal, causando alterações físicas e estruturais na mesma (TABANEZ *et al.*, 1997).

O efeito de borda afeta significativamente no desenvolvimento das plantas e dos animais (LAURENCE e BIERREGAARD, 1997). Existem vários fatores que influenciam no efeito de borda e, conseqüentemente, no desenvolvimento da vegetação local. Assim, pode-se dividir os efeitos de borda em três tipos:

1 – Os abióticos, que estão relacionados com alterações em fatores microclimáticos, tais como: aumento dos ventos, variação na temperatura, maior radiação solar e baixa umidade (DAVIE-SCOLLEY *et al.*, 2000);

2 – Os biológicos diretos, que envolvem mudanças na distribuição e abundância das espécies (pioneiras) como, por exemplo, o aumento da densidade de indivíduos devido à maior produtividade primária causada pelos altos níveis de radiação solar (MacDOUGALL e KELLMAN, 1992; DIDHAN e LAWTON, 1999); e

3 – Os biológicos indiretos, relacionados à alteração nas interações entre espécies como competição, predação, parasitismo, dispersão e polinização (BIERREGAARD *et al.*, 1992).

Na comunidade florestal, as plantas lenhosas e herbáceas sofrem alterações na qualidade e na quantidade, dependendo do tipo e aspecto da borda (MARCHAND e HOULE, 2005). Sendo, de acordo com Silva (2008), o efeito de borda mais intenso em fragmentos pequenos e isolados, Bettoni *et al.* (2007) concluem que mesmo que estes estejam bem preservados, a substituição de grandes áreas de vegetação por várias pequenas não é uma boa alternativa à biodiversidade.

Maldonado-Coelho e Marini (2003) sugerem que se mantenha a maior área possível de cobertura vegetal dos fragmentos juntamente com uma reduzida distância entre estes. Isto permitiria a existência de uma maior riqueza de espécies e facilitaria a dispersão dos organismos entre os fragmentos, favorecendo a manutenção de interações biológicas, promovendo uma maior variabilidade genética entre os indivíduos. Isso poderia ser alcançado com os corredores ecológicos, que segundo Santos e Valeriano (2003) são faixas de habitat natural que conectam fragmentos de hábitat permitindo o fluxo gênico entre estes fragmentos, aumentando assim a viabilidade de populações biológicas.

De acordo com Pimentel (2011) ao selecionar fragmentos florestais deve-se levar em conta sua área, forma e isolamento, para que se tenha alguma garantia da qualidade genética das sementes e que este fragmento não está em um acentuado declínio de sua estrutura e composição florística.

## 2.2. Restauração Florestal

A Floresta Atlântica é uma das formações florestais brasileiras que sofreu maior devastação (REIS *et al.*, 1999; MYERS *et al.*, 2000), sendo assim um reflexo direto da exploração desordenada de seus recursos naturais, principalmente madeireiros e da sua ocupação (DEAN, 1996), resultou em milhões de hectares de áreas desflorestadas convertidas em pastagens, lavouras e centros urbanos (MYERS *et al.*, 2000; GALINDO-LEAL e CÂMARA, 2003).

Devido aos sucessivos ciclos de uso do solo e também à pressão pelo crescimento populacional, grande parte das regiões tropicais apresenta sua cobertura florestal nativa altamente fragmentada e/ou restrita a pequenas porções de terra (DEAN, 1996; RODRIGUES e GANDOLFI, 2004). Há, portanto, grandes áreas deste bioma em diversos estágios de degradação, e que necessitam de ações antrópicas visando sua restauração florestal (CAMPOE, 2008).

De acordo com Martins (2007) a restauração dessas áreas passa pelo sistema de reconhecimento de sua importância e identificação da vegetação e fauna de ocorrência natural, para que possa ser realizada a restauração com indivíduos semelhantemente adaptados.

As florestas fornecem serviços ambientais que estabilizam o clima, protegem a fauna e a flora (MORAN, 2009) e podem sequestrar grandes quantidades de carbono pela conversão em biomassa vegetal (MORAN, 2009; SANQUETA e BALBINOT, 2004). Visto a grande importância das florestas no meio, estudos realizados para manter, proteger e restaurar as áreas desflorestadas e degradadas são extremamente necessários.

A restauração florestal pode ser definida como o retorno do ecossistema a seu estado original antes da degradação (ENGEL e PARROTTA, 2003), porém dificilmente ela é capaz de ser realizada, pois geralmente as condições ambientais após a degradação não permitem mais o retorno para uma condição idêntica à original (RODRIGUES e GANDOLFI, 2004).

O conceito de restauração atualmente utilizado é o aplicado pela Society for Ecological Restoration International (SERI): *“a ciência, prática e arte de assistir e manejar a recuperação da integridade ecológica dos ecossistemas, incluindo um nível mínimo de biodiversidade e de variabilidade na estrutura e funcionamento dos*

*processos ecológicos, considerando-se seus valores ecológicos, econômicos e sociais”.*

O objeto da restauração para Gandolfi e Rodrigues (2007) é a reconstrução de ecossistemas naturais, que será consequência do sucesso da restauração da flora regional e do estabelecimento dos processos ecológicos responsáveis pela reconstrução e manutenção de uma comunidade funcional.

É extremamente importante conhecer os processos de sucessão ecológica do ambiente que se pretende recuperar, para que a restauração possa ser bem sucedida, ou seja, para que seja induzido o surgimento de novos estágios sucessionais (VARCARCEL e SILVA, 1997).

O reflorestamento é uma das maneiras de intervenção que, de acordo com Parrota *et al.* (1997), produz um efeito catalítico, pois promove mudanças das condições microclimáticas, aumento da complexidade estrutural da vegetação e o desenvolvimento das camadas de serapilheira e húmus durante os primeiros anos do plantio, fazendo com que aumente a chegada de sementes na área e a atratividade dos agentes dispersores. Ao mesmo tempo, estas mudanças geram condições propícias à germinação e ao desenvolvimento das espécies. Plantações mistas, com maior diversidade de espécies, aceleram o processo sucessional e, além disso, quando comparadas às plantações homogêneas, apresentam um maior valor de conservação de biodiversidade (MONTAGNINI, 2001; CARNEVALE e MONTAGNINI, 2002).

Segundo Ferreira *et al.* (2007) o plantio de mudas tem sido o método mais utilizado em projetos de restauração e seu sucesso depende de vários fatores, entre os quais se destacam: o grau de modificação em relação ao ambiente natural, as espécies a serem utilizadas, a obtenção de propágulos, a distribuição dessas espécies no novo ambiente, a qualidade das mudas e sementes, a variabilidade genéticas das mesmas e a participação de comunidade humana.

Sendo assim, é de extrema importância à realização de estudos que proporcionem uma produção de sementes e mudas de boa qualidade, fazendo com que as mudas inseridas nessas áreas sobrevivam o máximo possível, além de possuírem uma boa variabilidade genética. Para que as mudas tenham uma boa qualidade, primeiramente as sementes devem possuir boa variabilidade genética (BERGO *et al.*, 2002) e o presente estudo irá identificar árvores matrizes, das quais poderão ser coletadas as sementes para serem utilizadas na restauração florestal.

### 2.3. A Árvore Matriz

Um dos fatores que está limitando o uso de espécies arbóreas nativas para a recomposição florestal e a produção de mudas é o local de coleta de sementes em populações naturais com melhores recursos genéticos florestais e consequentemente a falta de sementes de boa qualidade genética. E a seleção de árvores matrizes é uma atividade importante na determinação da qualidade das sementes (DAVIDE e SILVA, 2008).

Entretanto, houve uma maior preocupação com a qualidade genética dos indivíduos florestais quando Oliveira; Piña-Rodrigues e Figliolia (1989) sugeriram que houvesse pelo menos cinco matrizes para compor um lote de sementes, pois assim haveria uma maior variabilidade genética no lote de sementes.

Com o objetivo de garantir a identidade e a qualidade de sementes, estacas ou demais propágulos que são produzidos, comercializados e utilizados em todo o território nacional, foi estabelecido o Sistema Nacional de Sementes e Mudas. O principal objetivo desse Sistema é disponibilizar materiais de propagação vegetal de qualidade e com garantia de procedência ou identidade. A elaboração deste Sistema foi coordenada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e está amparado pela Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003.

Segundo o Sistema Nacional de Sementes e Mudas as áreas de coleta de sementes devem ser constituídas de comunidades florestais naturais de ampla extensão e que preferencialmente ainda não tenham sido exploradas pelo homem, para o plantio de culturas agrícolas e pastoris. Também não devem ter servido para a extração de madeira ou minerais, ou ainda, não devem estar muito próximas a centros urbanos. Infelizmente, essa não é uma situação fácil de encontrar, uma vez que a maioria das formações vegetacionais do país sofreu ou sofre sérias perturbações antrópicas, e são raros os fragmentos florestais com mais de 200 ha de extensão.

Nas décadas de 70 e 80 houve uma grande expansão de áreas destinadas à produção de sementes de espécies exóticas, em especial com a aplicação de técnicas de melhoramento genético. A partir dos anos 90, os impactos ambientais e a necessidade de restauração de ambientes degradados passaram a requerer sementes de espécies arbóreas nativas (Piña-Rodrigues *et al.*, 1993).

Apesar do caminho natural para atender esta nova demanda ser a colheita em áreas naturais, a maioria destas se situam em unidades de conservação, onde a retirada em escala comercial não se coaduna com a legislação vigente. Por outro lado, estas áreas detêm uma parcela considerável da variedade genética necessária à recomposição, não só da cobertura vegetal, como também dos processos evolutivos e ecológicos requeridos em um processo de restauração ambiental (AMARAL e ARALDI, 1979).

Como não é possível retirar sementes dessas áreas, uma alternativa para o problema citado acima é estudar os fragmentos mais próximos dessas áreas, visto que, quanto mais próximos, maior a variabilidade genética desses fragmentos, pois, há grandes possibilidades de ocorrer trocas de materiais genéticos. Piña-Rodrigues; Freire e Silva (2007) recomendam que sejam melhores escolhidos os fragmentos com, no mínimo 200 ha para a coleta, considerando uma população de espécie com 200 indivíduos, porém essa não é uma situação muito fácil de ser encontrada tendo, portanto, que selecionar matrizes em fragmentos menores, visto a grande fragmentação florestal sofrida no bioma Mata Atlântica.

Na floresta nativa existem variações nas diferentes características fenotípicas entre as árvores de uma mesma espécie. As denominadas árvores matrizes são aquelas as quais, comparadas com as outras da mesma espécie, apresentam características superiores. Quanto aos aspectos físicos, as matrizes devem estar em plena maturidade, sadias e com boa produção, pois árvores muito jovens ou velhas, quando frutificam, a fazem em pequena quantidade e com qualidade inferior (FIGLIOLIA, 1995). Além disso, a escolha de indivíduos dominantes deve ser priorizada, pelo favorecimento em relação as outras árvores quanto a radiação solar e busca de nutrientes (DAVIDE e SILVA, 2008).

A marcação de árvores matrizes, para a produção de sementes, auxilia a prática de coleta e permite o monitoramento da produção e da qualidade das sementes. De cada espécie deve-se, eleger várias árvores como matrizes (quando possível) num mesmo ambiente e em ambientes distintos para garantir a diversidade genética das populações. Atualmente, o mínimo proposto é de 15 indivíduos (MORI, 2003; DAVIDE; SILVA, 2008). Já para Duque Silva e Higa (2006) deve-se coletar sementes em pelo menos 30 árvores matrizes para reflorestamentos ambientais e em pelo menos 45 para implantação de pomares de sementes, para fundar populações com o mínimo de variabilidade genética e potencial evolutivo.

Segundo Duque Silva e Higa (2006), devem-se marcar matrizes distanciadas entre si pelo menos 100 metros, ou duas vezes a altura da árvore, para evitar coletar sementes de árvores parentes. Outras características que devem ser observadas são a tipologia florestal, solos, clima e a identificação de localização dos fragmentos onde serão selecionadas as matrizes.

A seleção de árvores superiores deve basear-se nos seguintes parâmetros, propostos por Fonseca e Kageyama (1978); Amaral e Araldi (1979) e Capelanes e Biella (1986):

Ritmo de crescimento - a árvore matriz deve apresentar crescimento rápido e uniforme, devendo conseqüentemente, ter boa produtividade.

Porte - característica referente à altura e ao diâmetro da árvore; a matriz escolhida deve ter grande porte e compor a classe de árvores dominantes do povoamento.

Forma do tronco - característica importante, sobretudo para a produção de madeira. O fuste deve ser retilíneo e mais próximo da forma cilíndrica. As árvores com fuste tortuoso e bifurcado são desconsideradas na escolha da matriz.

Forma da copa - a copa deve ser proporcional à altura da árvore, bem desenvolvida e bem distribuída. Para fins de proteção e produção, a árvore deve apresentar copa grande e densa, de modo que se obtenha melhor exposição ao sol e boa área de assimilação; para a produção de madeira, a copa deve ser de dimensão reduzida em relação a anterior.

Ramificação - os ramos devem ser finos e inseridos o mais perpendicularmente possível no tronco. Esta situação favorece a desrama natural e reduz o tamanho dos nós, que é um grande defeito na madeira. Por conseguinte, a árvore irá adquirir forma florestal adequada principalmente para a produção de madeira.

Produção de sementes - algumas árvores produzem mais flores, frutos e sementes que outras, quer seja pelas características genéticas e fisiológicas, quer seja pelas condições ambientais favoráveis. Desse modo, a árvore matriz deve ter copa bem desenvolvida com boa exposição à luz, condições edafoclimáticas ótimas para seu desempenho, favorecendo assim o abundante florescimento e frutificação, o que deverá torná-la boa produtora de sementes.

Após a seleção das matrizes, Coutinho *et al.* (2003) sugeriram o acompanhamento fenológico, com controle de coleta e beneficiamento,

recomendando que estas atividades sejam feitas nas épocas corretas e constantemente, sempre dotado de pessoal treinado para cada atividade.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. Caracterização da Área

O estudo foi desenvolvido em dois fragmentos florestais (Figura 1), localizado em propriedade particular, entre os municípios de Alegre e Ibitirama, Espírito Santo. A área está localizada no entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça, com topografia acidentada e clima local tropical úmido com temperaturas médias anuais de 20°C.

As coordenadas geográficas dos fragmentos 1 e 2 são 20°37'45.27"S e 41°35'10.12"O; 20°37'59.95"S e 41°35'21.99"O, respectivamente.



Figura 1 - Fragmentos a serem estudados no entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça (em vermelho se encontra o Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça e em amarelo e azul os fragmentos estudados 1 e 2, respectivamente).

O fragmento florestal 1, historicamente já foi explorado, segundo os moradores do entorno, onde foi realizado o corte seletivo de espécies de valor econômico do ponto de vista madeireiro, bem como indivíduos utilizados na produção de lenha para usos domésticos. Porém, hoje em dia, encontra-se em bom estado de preservação, sendo que, de acordo com o atual proprietário, a mais de 50 anos não ocorre exploração florestal no fragmento florestal em questão.

Já o fragmento florestal 2, além de possuir uma pequena área, encontra-se em processo de degradação. Sendo circundado apenas por pastagem facilita a presença do gado no sub-bosque do mesmo, porém anteriormente esse fragmento foi cercado para evitar a entrada do gado, mas o que se percebeu nas idas a campo é que o gado ainda se encontra muito presente nessa área.

Segundo o proprietário da área já houve corte seletivo também nesse fragmento a cerca de 20 anos atrás, porém hoje isso não ocorre mais.

### 3.2. Inventário

Para a obtenção dos dados estruturais, foi feito o inventário amostral (PÉLICO NETTO e BRENA, 1993; SCOLFORO e MELLO, 2006) considerando árvores potencialmente produtoras de sementes, com o reconhecimento prévio da área por meio de visita *in loco* e informações obtidas com os respectivos proprietários.

O método de amostragem do componente arbóreo da floresta foi o delineamento aleatório, utilizando parcelas de área fixa, onde a área foi dividida em parcelas, sorteando-se assim as parcelas utilizadas no trabalho, desprezando-se as da borda. Foram alocadas 6 parcelas de 20x30m nos dois fragmentos florestais circundantes do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça (PECF). Foram demarcadas 4 parcelas no fragmento florestal de maior área (22,5 ha) (Figura 2) e 2 no fragmento florestal menor (4 ha) (Figura 3).

Todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP - 1,30 m do solo) superior ou igual a 15 cm foram amostrados. A altura total foi medida com régua telescópica de 15 m e quando as árvores possuíam altura maior de 15 m foi estimada a altura com base na régua telescópica. Para medir a altura foi considerado o ápice do galho terminal do fuste. O diâmetro a altura do peito (DAP) foi medido com fita diamétrica.



Figura 2 - Fragmento florestal, localizado em área particular, no entorno do PECF, com área aproximada de 22,5ha.

As árvores matrizes foram marcadas distanciadas entre si pelo menos duas vezes a altura da árvore (quando possível), para evitar coletar sementes de árvores parentes (SILVA e HIGA, 2006).

A seleção de árvores-matrizes superiores baseou-se nos seguintes parâmetros, propostos por Fonseca e Kageyama (1978); Amaral e Araldi (1979); Capelanes e Biella (1986): porte; forma do tronco; forma da copa; ramificação; vigor; e posicionamento da copa.



Figura 3 - Fragmento florestal, localizado em área particular, no entorno do PECF, com área aproximada de 4 ha.

Foram avaliadas algumas características qualitativas como qualidade do fuste, posicionamento de copa e qualidade da copa, de todos os indivíduos (CHICHORRO, 2000) e com base nessas características foram selecionadas as árvores matrizes.

A qualidade do fuste foi observada de forma a qualificar o fuste como: 1- reto e saudável, sem danos aparentes e não oco com aproveitamento total; 2- parcialmente tortuoso e, ou com poucos danos com aproveitamento parcial; e 3- defeituoso, oco, com vários danos de tortuosidade, apodrecimento, com pouco ou nenhum aproveitamento.

Já o posicionamento das copas foram observados de acordo com a posição em que ela se encontra no dossel, tais como: 1- inferior; 2- intermediária e 3- dominante.

A qualidade da copa foi avaliada de forma que 1- copa frondosa, totalmente saudável, com grande quantidade de folhas; 2- copa medianamente vistosa, com algum dano e com quantidade média de folhas e 3- copa rala, com poucas folhas ou doente.

### **3.3. Identificação do Material Botânico**

Após a demarcação das parcelas e medição dos indivíduos arbóreos, eles passaram pelo processo de identificação botânica. Foi coletado o material botânico, fértil ou não, de todos os indivíduos, com auxílio tesoura de alta poda, acopladas a haste de coleta. Para árvores mais altas, um técnico de campo escalou as árvores e realizou a coleta do material botânico. As amostras coletadas foram identificadas com fitas adesivas numeradas (número da parcela e do indivíduo) e acondicionadas em jornais e papelões. Posteriormente, o material foi prensado e seco em estufa.

Os exemplares, após a secagem, foram identificados em níveis de família, gênero e espécie com ajuda de bibliografia especializada e comparações com os materiais contidos na coleção do Herbário do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira.

A identificação das espécies seguiu o sistema do “Angiosperm Phylogeny Group” (APG) versão III e a coleção testemunha foi incorporada ao herbário do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da UFES, quando fértil.

### 3.3. Diversidade

A diversidade foi estimada através do índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e a equabilidade pelo índice de Pielou ( $J$ ) (FINOL, 1971; FLORES, 1993; MARTINS, 1979), tal como se segue:

Índice de Shannon ( $H'$ )

$$H' = [N \ln(N) - \sum_{i=1}^n n_i \ln(n_i)] / N$$

Índice de equabilidade de Pielou ( $J$ )

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

em que:

$H'$  = Índice de diversidade de Shannon;  $n_i$  = número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie;  $N$  = número total de número total de indivíduos amostrados;  $S$  = número total de espécies amostradas;  $\ln$  = logaritmo de base neperiano;  $J$  = índice equabilidade de Pielou; e  $H_{max} = \ln(S)$ .

### 3.4. Estrutura Horizontal, Diamétrica e Vertical

Como parâmetros para análise da estrutura horizontal da vegetação arbórea foram considerados: densidades absoluta (DA) e relativa (DR), área basal (AB), dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR), freqüência absoluta (FA) e relativa (FR) e os índices de Valor de Cobertura (IVC) e de Importância (IVI). Também foi analisado o padrão de distribuição e das frequências das espécies, para isso foi

utilizado o índice de agregação de McGuinnes (IGA). As expressões de cálculo para esses parâmetros estão descritas abaixo:

$$DA = \frac{n_i}{A}; \quad DR = \frac{n_i}{N} 100$$

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}; \quad DoR_i = \frac{AB_i 100}{\sum ABT_i}$$

$$FA_i = \frac{u_i}{u_t} 100; \quad FR_i = \frac{FA_i}{\sum FA_i} 100$$

$$IVC = DoR_i + DR_i; \quad IVC(\%) = (DoR_i + DR_i)/2$$

$$IVI = DoR_i + DR_i + FR_i; \quad IVI(\%) = (DoR_i + DR_i + FR_i)/3$$

$$IGA_i = \frac{\overbrace{n_i/u_t}^{D_i}}{\underbrace{-\ln(1 - (u_i/u_t))}_{d_i}}$$

em que:

$DA_i$  = densidade absoluta que expressa o número de indivíduos (n) por unidade de área;  $n_i$  = número de indivíduos da i-ésima espécie;  $A$  = área amostrada total, em hectare (ha);  $DR_i$  = densidade relativa;  $N$  = número total de indivíduos;  $DoA_i$  = dominância absoluta;  $AB_i$  = área basal da i-ésima espécie, em m<sup>2</sup>;  $DoR_i$  = dominância relativa;  $ABT$  = área basal total em m<sup>2</sup>/ha;  $FA_i$  = frequência absoluta;  $u_i$  = número de unidades amostrais em que ocorreu a i-ésima espécie;  $u_t$  = número total de unidades amostrais;  $FR_i$  = frequência relativa;  $IVC$  = índice de valor de cobertura absoluto;  $IVC(\%)$  = índice de valor de cobertura relativo;  $IVI$  = índice de valor de importância absoluto;  $IVI(\%)$  = índice de valor de importância relativo; e  $IGA_i$  = índice de agregação de McGuinnes.

Para a elaboração do gráfico de distribuição diamétrica, foi utilizado o valor de 15cm de DAP como limite inferior da menor classe de diâmetro, tendo as classes uma amplitude de dez centímetros.

Para estudar a posição sociológica de cada espécie na comunidade, o povoamento foi dividido em três estratos de altura total ( $h_j$ ) segundo o seguinte procedimento (SOUZA e LEITE, 1993):

$$\text{Estrato inferior: } h_j < (\bar{h} - 1S)$$

$$\text{Estrato médio: } (\bar{h} - 1S) \leq h_j < (\bar{h} + 1S)$$

$$\text{Estrato superior: } h_j \leq (\bar{h} + 1S)$$

em que:

$h$  = média das alturas dos indivíduos amostrados;  $S$  = desvio padrão das alturastotais ( $h_j$ ); e  $h_j$  = altura total da  $j$ -ésima árvore individual.

Com a estratificação, as estimativas de Posição Sociológica Absoluta ( $PSA_i$ ) e Relativa ( $PSR_i$ ) por espécie foram obtidas pela solução das expressões (FINOL, 1971).

$$VF_{ij} = VF_j \cdot n_{ij}; \quad VF_j = \frac{N_j}{N} \cdot 100$$

$$PSA_i = \sum_{j=1}^m VF_j \cdot n_{ij}; \quad PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^S PSA_i} 100$$

em que:

$VF_{ij}$  = valor fitossociológico da  $i$ -ésima espécie no  $j$ -ésimo estrato;  $VF_j$  = valor fitossociológico simplificado do  $j$ -ésimo estrato;  $n_{ij}$  = número de indivíduos de  $i$ -ésima espécie no  $j$ -ésimo estrato;  $N_j$  = número de indivíduos no  $j$ -ésimo estrato;  $N$  = número total de indivíduos de todas as espécies em todos os estratos;  $PSA_i$  = posição sociológica absoluta da  $i$ -ésima espécie;  $PSR_i$  = posição sociológica relativa (%) da  $i$ -ésima espécie;  $S$  = número de espécies; e  $m$  = número de estratos amostrados;

Para as análises dos dados foi utilizado o software Mata Nativa V3 (CIENEC, 2010), sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Composição Florística e Diversidade

Foram amostrados 166 indivíduos com DAP maior ou igual a 15 cm, em 0,36 ha, totalizando 50 morfoespécies. Desse total, 54,51% foram identificados em nível de espécie, 10,77% em nível de gênero, 19,16% em nível de família e 15,56% dos indivíduos não foram identificados (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista das espécies arbóreas encontradas na amostra para o fragmento estudado no entorno do PECF – ES; apresentadas em ordem alfabética de famílias com suas respectivas espécies, em que: NI=espécies não identificadas, GE=grupo ecológico, P=pioneira, SI= secundária inicial, SC= sem classificação, ST= secundária tardia e C= clímax.

<b>Família/ Nome Científico</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>GE</b>
<b>ANONACEAE</b>		
<i>Annona neosalicifolia</i> H.Rainer	Ariticum	SI
Anonaceae 1		SC
Anonaceae 2		SC
<i>Xylopia sericea</i> A.St.-Hill	Pimenteira	SI
<b>BIGNONIACEAE</b>		
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Cinco-folhas	SI
<b>EUPHORBIACEAE</b>		
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	Canudo de pito	SC
<b>FABACEAE</b>		
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico-vermelho	P
<i>Anadenanthera</i> sp.	Angico-cortidor	SC
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr	Garapa	SI
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	SI
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	Jacarandá-tã-cipó	St
<i>Machaerium villosum</i> Vogel.	Jacarandá-paulista	C
<i>Plathymenia foliolosa</i> Benth.	Vinhático	SI
<i>Platymiscium pubescens</i> Micheli	Jacarandá-branco	St
<i>Sclerolobium rugosum</i> Mart.	Carvoeiro	SC
<b>LAURACEAE</b>		
<i>Aniba intermedia</i> (Meisn.) Mez	Louro-do-mato	SC
<i>Nectandra nitidula</i> Nees	Canela-amarela	SC
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees e Mart.) Mez	Canela	SI
<b>LECYTHIDACEAE</b>		
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	Jequitibá-rosa	St

Continua...

Cont. Tabela 1.

<b>Família/ Nome Científico</b>	<b>Nome Vulgar</b>	<b>GE</b>
MALVACEAE		
<i>Luehea divaricata</i> Mart. e Zucc.	Açoita-cavalo	SI
MELASTOMATACEAE		
<i>Miconia</i> sp.		SC
MELIACEAE		
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Carrapeta	St
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Peloteira	C
MORACEAE		
<i>Artocarpus integrifolia</i> L.f.	Jaca	SC
MYRTACEAE		
Myrtaceae 1		SC
SALICACEAE		
<i>Casearia</i> sp.		SC
SAPINDACEAE		
Sapindaceae 1		SC
SAPOTACEAE		
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz e Pav.) Radlk.	Abiu-amarelo	C
URTICACEAE		
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba-branca	P
Cecropiaceae 1	Embaúba-formiguenta	SC
NÃO IDENTIFICADAS		
Ni 1		SC
Ni 2		SC
Ni 3		SC
Ni 4		SC
Ni 5		SC
Ni 6		SC
Ni 7		SC
Ni 8		SC
Ni 9		SC
Ni 10		SC
Ni 11		SC
Ni 12		SC
Ni 13		SC
Ni 14		SC
Ni 15		SC
Ni 16		SC
Ni 17		SC
Ni 18		SC
Ni 19		SC

Foram encontradas no total 15 famílias. As famílias de maior riqueza florística foram: Fabaceae (9), Anonaceae (4), Lauraceae (3), Meliaceae e Urticaceae (2). Várias dessas famílias aparecem, com destaque, dentre as mais representativas em número de espécies, na maioria dos estudos realizados por Oliveira-Filho e Machado (1993); Oliveira-Filho *et al.*, (1994); Paula, (1999); Carvalho *et al.*, (2000); Soares-Júnior (2000) e Werneck *et al.*, (2000) em florestas semidecíduas no Estado de Minas Gerais. Estudando uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa – MG. Silva *et al.* (2004), amostraram 41 famílias botânicas, destacando-se com maior riqueza, as famílias Lauraceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Salicaceae e Fabaceae, sendo também, em sua maioria, as que apresentaram maior riqueza neste trabalho.

A família Fabaceae também assumiu posição de destaque quanto ao número de espécies nos trabalhos de Ivanauskas *et al.* (1999) em uma Floresta Semidecídua em Itatinga – SP e Archanjo (2008) em uma Floresta Estacional Semidecidual no Sul do ES, assim como assumiu neste trabalho.

Os gêneros de maior riqueza foram: *Anadenanthera*, *Guarea* e *Machaerium* apresentando duas espécies cada gênero.

Segundo Veloso *et al.* (1991), o conceito ecológico da Floresta Estacional Semidecidual está condicionado pela dupla estacionalidade climática, sendo que gêneros comuns a essa floresta são *Parapiptadenia*, *Peltophorum*, *Cariniana*, *Lecythis*, *Tabebuia* e *Astronium*. Embora a área do presente estudo seja uma Floresta Estacional Semidecidual apenas o gênero *Cariniana* foi amostrado nesse trabalho (Tabela 1).

Os gêneros *Guarea* e *Machaerium* também foram amostrados no trabalho de Archanjo (2008) na FLONA de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim – ES e o gênero *Anadenanthera* também foi amostrado por Archanjo (2008), porém na RPPN de Cafundó, Cachoeiro de Itapemirim – ES.

As espécies *Cariniana legalis*, *Dalbergia nigra* e *Guarea guidonia* também foram citadas no trabalho de Gomes (2006) na FLONA dos Goytacazes em Linhares-ES. As espécies *Guarea guidonia* e *Guarea kunthiana* também foram amostradas no trabalho de Caliman *et al.* (2008) no Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça, Alegre - ES. E a espécies *Machaerium villosum* e *Luehea divaricata* foram citados no trabalho de Ivanauskas *et al.* (1999) numa Floresta Semidecídua em São Paulo.

As espécies *Anadenanthera peregrina*, *Cariniana legalis*, *Dalbergia nigra*, *Guarea guidonia*, *Guarea kunthiana*, *Machaerium fulvovenosum* e *Plathymentia foliolosa* também foram amostradas no trabalho de Archanjo (2008) na FLONA de Pacotuba, Cachoeiro de Itapemirim – ES e na RPPN de Cafundó, Cachoeiro de Itapemirim – ES.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver encontrado para a comunidade amostrada foi de 3,30. Estudos realizados na Mata Atlântica dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina indicaram que  $H'$  variou de 1,69 a 4,4 (Kurtz e Araújo, 2000). Foi encontrado para equabilidade (J) o valor de 0,84 indicando que 84% da diversidade máxima teórica foi representada nesta amostragem. Segundo Meira-Neto e Martins (2000), o índice de diversidade varia entre 3,2 e 4,2 e a equabilidade entre 0,73 e 0,88, para as Florestas Estacionais Semidecíduais em Minas Gerais.

Anchanjo (2008) encontrou valor muito semelhante para o Índice de Shannon na FLONA de Pacotuba em Cachoeiro de Itapemirim – ES, sendo este de 3,31, porém a equabilidade do mesmo trabalho foi inferior a este, apresentando apenas 60% da diversidade máxima teórica. Outros trabalhos também encontraram valores próximos ao encontrado neste trabalho  $H' = 3,090$  e  $H' = 3,561$  (SOUZA *et al.*, 1997).

Desse modo, constatou-se que os valores encontrados tanto para a diversidade quanto para a equabilidade ficou próximo a trabalhos realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais.

## 4.2 Estrutura Horizontal

As espécies encontradas na amostragem, com suas respectivas estimativas dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal, estão apresentadas na Tabela 2, em ordem decrescente de valor de importância (VI%).

As espécies com o maior número de indivíduos, representam cerca de 66,26% da densidade total observada na área de estudo. Essas espécies são: *Guarea guidonia*, *Mabea fistulifera*, *Xylopia sericea*, *Miconia* sp., *Apuleia leiocarpa*,

*Guarea kunthiana*, *Sclerolobium rugosum*, *Dalbergia nigra*, Sapindaceae 1, *Casearia* sp. e *Aniba intermédia*.

Das 50 espécies amostradas, 29 foram consideradas de baixa densidade, ou seja, 58% das espécies tem apenas um indivíduo em toda área amostrada. Em florestas tropicais é típica a ocorrência de um pequeno número de espécies com alta densidade (PARTHASARATHY, 1999) e um grande número de espécies com baixa densidade (HARTSHORN, 1980).

Considerando-se a ordenação das espécies pelos valores decrescentes do valor de cobertura VC(%) cobertura, as primeiras 6 espécies compõem 48,03% do VC(%) total. Duas espécies exibem destaque em relação ao valor de cobertura VC(%): *Guarea guidonia* (15,25), *Mabea fistulifera* (8,53), sendo estas, portanto, mais representativas em termos de densidade e dominância na comunidade estudada.

Tomando-se como base o valor de importância (VI%), 14 espécies podem ser consideradas mais importantes na comunidade, representando 66,69% do VI% total amostrado (Figura 4), as quais são: *Guarea guidonia*, *Mabea fistulifera*, *Xylopia sericea*, *Cariniana legalis*, *Apuleia leiocarpa*, *Anadenanthera* sp., *Miconia* sp., *Sclerolobium rugosum*, *Dalbergia nigra*, *Guarea kunthiana*, *Plathymentia foliolosa*, Sapindaceae 1, *Casearia* sp. e Myrtaceae 1.

De acordo com a Figura 4, pode-se observar que a espécie *Guarea guidonia* tem um maior VI(%) devido, principalmente, ao seu elevado valor de dominância, assim como *Cariniana legalis*, *Anadenanthera* sp., *Sclerolobium rugosum*, sendo preponderantes em termos de dominância na comunidade.

Tabela 2 - Espécies encontradas na amostragem de dois fragmentos florestais no entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça-ES e seus respectivos parâmetros fitossociológicos, em que N=número de indivíduos; U=número total de unidades amostrais; DA=densidade absoluta; DR=densidade relativa; FA=frequência absoluta; FR=frequência relativa; DoA=dominância absoluta; DoR=dominância relativa; IVC= índice de valor de cobertura e IVC(%)=índice de valor de cobertura relativo; IVI= índice de valor de importância e IVI(%)=índice de valor de importância relativo.

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>G. guidonia</i>	23	2	1,67	63,89	13,86	33,33	2,99	4,63	16,64	30,49	15,25	33,48	11,16
<i>M. fistulifera</i>	20	3	0,50	55,56	12,05	50	4,48	1,40	5,02	17,07	8,53	21,55	7,18
<i>X. sericea</i>	14	3	0,42	38,89	8,43	50	4,48	1,17	4,21	12,65	6,32	17,12	5,71
<i>C. legalis</i>	1	1	1,31	2,78	0,6	16,67	1,49	3,63	13,02	13,63	6,81	15,12	5,04
<i>A. leiocarpa</i>	10	3	0,44	27,78	6,02	50	4,48	1,21	4,36	10,38	5,19	14,86	4,95
<i>Anadenanthera sp.</i>	2	1	1,07	5,56	1,2	16,67	1,49	2,97	10,65	11,85	5,93	13,35	4,45
<i>Miconia sp.</i>	11	2	0,32	30,56	6,63	33,33	2,99	0,89	3,19	9,82	4,91	12,80	4,27
<i>S. rugosum</i>	5	1	0,63	13,89	3,01	16,67	1,49	1,76	6,31	9,32	4,66	10,81	3,6
<i>D. nigra</i>	5	3	0,14	13,89	3,01	50	4,48	0,39	1,41	4,42	2,21	8,90	2,97
<i>G. kunthiana</i>	7	1	0,32	19,44	4,22	16,67	1,49	0,89	3,18	7,40	3,7	8,89	2,96
<i>P. foliolosa</i>	2	2	0,47	5,56	1,2	33,33	2,99	1,31	4,7	5,91	2,95	8,89	2,96
Sapindaceae 1	5	2	0,15	13,89	3,01	33,33	2,99	0,41	1,47	4,49	2,24	7,47	2,49
<i>Casearia sp.</i>	5	2	0,13	13,89	3,01	33,33	2,99	0,37	1,32	4,33	2,17	7,32	2,44
Myrtaceae 1	4	2	0,12	11,11	2,41	33,33	2,99	0,33	1,18	3,59	1,79	6,57	2,19
<i>A. Peregrina</i>	1	1	0,45	2,78	0,6	16,67	1,49	1,24	4,46	5,06	2,53	6,56	2,18
<i>A. neosalicifolia</i>	4	2	0,10	11,11	2,41	33,33	2,99	0,29	1,04	3,45	1,72	6,43	2,14
<i>A. intermedia</i>	5	1	0,11	13,89	3,01	16,67	1,49	0,31	1,11	4,13	2,06	5,62	1,87
Ni 4	4	1	0,12	11,11	2,41	16,67	1,49	0,34	1,22	3,63	1,82	5,13	1,71
Ni 17	2	2	0,07	5,56	1,2	33,33	2,99	0,20	0,72	1,93	0,96	4,91	1,64
<i>M. villosum</i>	1	1	0,26	2,78	0,6	16,67	1,49	0,72	2,57	3,18	1,59	4,67	1,56

Continua...

Cont. Tabela 2.

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
Anonaceae 2	2	2	0,05	5,56	1,2	33,33	2,99	0,13	0,47	1,67	0,84	4,66	1,55
Ni 13	3	1	0,09	8,33	1,81	16,67	1,49	0,24	0,87	2,68	1,34	4,17	1,39
<i>M. fulvovenosum</i>	1	1	0,14	2,78	0,6	16,67	1,49	0,38	1,38	1,98	0,99	3,47	1,16
Ni 6	2	1	0,06	5,56	1,2	16,67	1,49	0,15	0,55	1,75	0,88	3,25	1,08
Ni 12	2	1	0,04	5,56	1,2	16,67	1,49	0,12	0,44	1,64	0,82	3,13	1,04
<i>S. leucanthum</i>	1	1	0,07	2,78	0,6	16,67	1,49	0,18	0,66	1,26	0,63	2,75	0,92
<i>N. nitidula</i>	1	1	0,06	2,78	0,6	16,67	1,49	0,18	0,64	1,24	0,62	2,73	0,91
<i>A. integrifolia</i>	1	1	0,06	2,78	0,6	16,67	1,49	0,17	0,59	1,20	0,6	2,69	0,9
<i>O. pulchella</i>	1	1	0,05	2,78	0,6	16,67	1,49	0,15	0,52	1,12	0,56	2,62	0,87
Ni 2	1	1	0,05	2,78	0,6	16,67	1,49	0,13	0,48	1,08	0,54	2,57	0,86
Ni 10	1	1	0,05	2,78	0,6	16,67	1,49	0,14	0,48	1,09	0,54	2,58	0,86
<i>P. pubescens</i>	1	1	0,04	2,78	0,6	16,67	1,49	0,12	0,43	1,03	0,52	2,52	0,84
Cecropiaceae 1	1	1	0,04	2,78	0,6	16,67	1,49	0,11	0,4	1,00	0,5	2,50	0,83
<i>P. caimito</i>	1	1	0,04	2,78	0,6	16,67	1,49	0,11	0,4	1,00	0,5	2,50	0,83
Ni 5	1	1	0,04	2,78	0,6	16,67	1,49	0,10	0,36	0,96	0,48	2,45	0,82
<i>C. hololeuca</i>	1	1	0,03	2,78	0,6	16,67	1,49	0,09	0,32	0,92	0,46	2,41	0,8
Ni 15	1	1	0,03	2,78	0,6	16,67	1,49	0,08	0,3	0,90	0,45	2,39	0,8
Anonaceae 1	1	1	0,03	2,78	0,6	16,67	1,49	0,08	0,29	0,89	0,44	2,38	0,79
Ni 1	1	1	0,03	2,78	0,6	16,67	1,49	0,07	0,26	0,86	0,43	2,36	0,79
Ni 19	1	1	0,03	2,78	0,6	16,67	1,49	0,08	0,28	0,88	0,44	2,37	0,79
Ni 16	1	1	0,03	2,78	0,6	16,67	1,49	0,07	0,25	0,85	0,43	2,34	0,78
<i>L. divaricata</i>	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,21	0,81	0,41	2,31	0,77
<i>A. Peregrina</i>	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,22	0,83	0,41	2,32	0,77
Ni 3	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,21	0,81	0,4	2,30	0,77

Continua...

Cont. Tabela 2.

Nome Científico	N	U	AB	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
-----------------	---	---	----	----	----	----	----	-----	-----	----	--------	----	--------

Ni 8	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,22	0,83	0,41	2,32	0,77
Ni 9	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,21	0,81	0,4	2,30	0,77
Ni 14	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,21	0,82	0,41	2,31	0,77
Ni 18	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,21	0,81	0,4	2,30	0,77
Ni 7	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,05	0,18	0,78	0,39	2,27	0,76
Ni 11	1	1	0,02	2,78	0,6	16,67	1,49	0,06	0,2	0,80	0,4	2,29	0,76
<b>TOTAL</b>	<b>166</b>	<b>6</b>	<b>10,03</b>	<b>461,12</b>	<b>100</b>	<b>1116,76</b>	<b>100</b>	<b>27,84</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

## Espécies de maior VI(%)

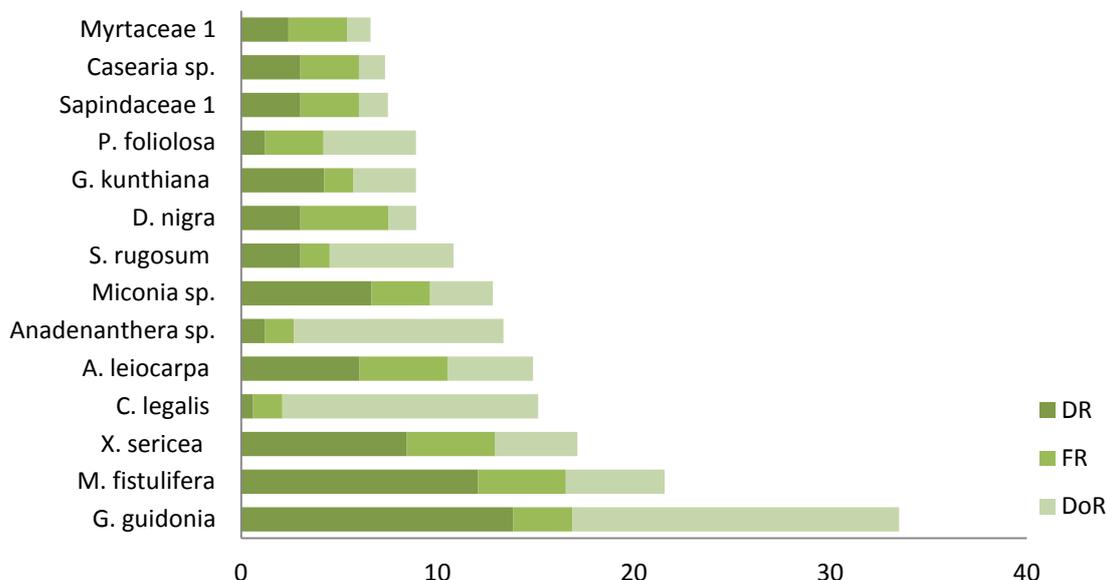


Figura 4 - Relação das quatorze espécies de maior IVI(%) (índice de valor de importância relativo) encontradas nos fragmentos florestais no entorno do PECE, com suas respectivas densidades relativas (DR(%)), frequências relativas (FR(%)) e dominâncias relativas (DoR(%)).

As frequências não tiveram muita influência na classificação do VI(%) das espécies, principalmente das espécies de maior VI(%). Em geral, as espécies de maior VI(%) apresentam frequência relativa variando entre 1,49 a 4,48, indicando que as mesmas não estão representadas em toda a área amostrada. As baixas frequências podem ser explicadas devido à distribuição geográfica das espécies na área, pois segundo o Índice de Agregação McGuinness, 38% das espécies amostradas estão agregadas na área, dentre elas se encontram as de maior VI%.

As espécies *Mabea fistulifera*, *Xylopia sericea*, *Apuleia leiocarpa* e *Miconia sp.* se destacam devido a sua elevada densidade, não sendo tão preponderante em termos de dominância na comunidade amostrada.

Isso indica que ambas possuem maior número de indivíduos na área, quando comparada com as outras, porém não são muito representativas com relação a área basal, sendo, portanto, espécies interessantes para a restauração florestal, pois devido ao maior número de indivíduos, espera-se que as mesmas tenham uma maior variabilidade genética, porém as espécies que apresentam grande dominância na área também podem ser utilizadas na restauração florestal.

### 4.3. Estrutura Diamétrica

A estrutura diamétrica desejada para as florestas inequiâneas é a distribuição na forma de “J” invertido, ou seja, espera-se que nas classes de menor diâmetro exista um maior número de indivíduos e à medida que a classe diamétrica aumenta o número de indivíduos diminui numa progressão geométrica (CUNHA, 1994).

Este resultado pode ser explicado considerando-se que a competição em uma floresta natural não é controlada e por esse motivo a maioria dos indivíduos presentes em maior número nas classes iniciais de diâmetro não conseguem superar a competição e alcançar classes maiores (ARCHANJO, 2008). Além disso, muitas espécies naturalmente não crescem muito em diâmetro como outras.

A distribuição diamétrica encontrada nos fragmentos florestais estudados foi a esperada para florestas inequiâneas, sendo esse fato positivo quando se pensa na sustentabilidade do mesmo (Figura 5).

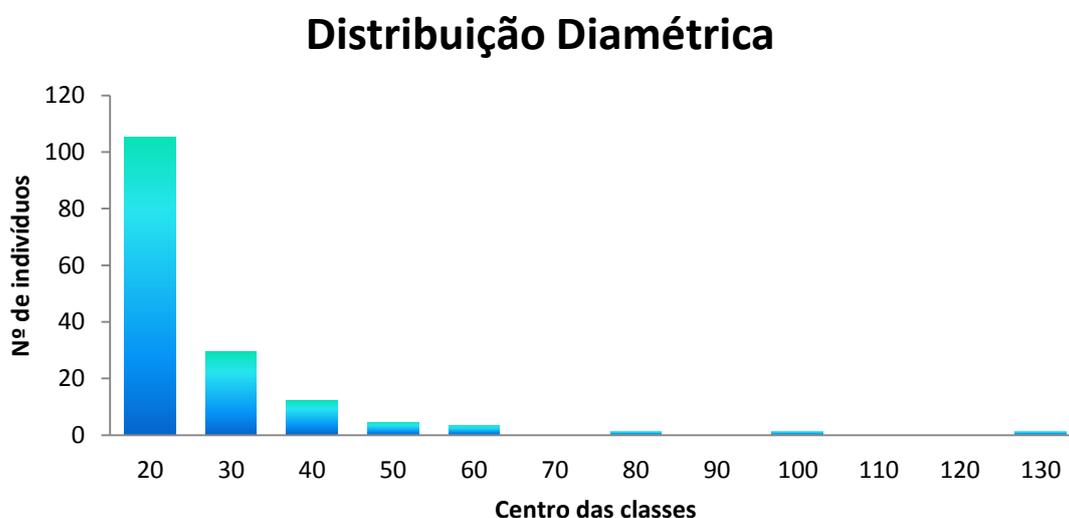


Figura 5 - Estrutura diamétrica dos fragmentos florestais do entorno do PECF.

Analisando o gráfico, notou-se que existem classes de diâmetro sem nenhum indivíduo. Isso pode ser explicado pelo histórico de exploração das áreas, onde os indivíduos de diâmetros maiores foram explorados, possivelmente para produção de madeira.

Embora a distribuição diamétrica encontrada para a população tenha sido a esperada para florestas inequiâneas, em uma análise mais aprofundada, verificou-se que as espécies de maior VI(%) apresentam padrões de distribuição distintos (Figura

6). Essas variações são geralmente relacionadas à ecologia populacional de cada espécie e que, na maioria dos casos, o que se observa é a existência de grandes discontinuidades ou achatamentos nas distribuições, chegando até a ausência quase que total de indivíduos jovens em algumas espécies (FELFILI, 1997).

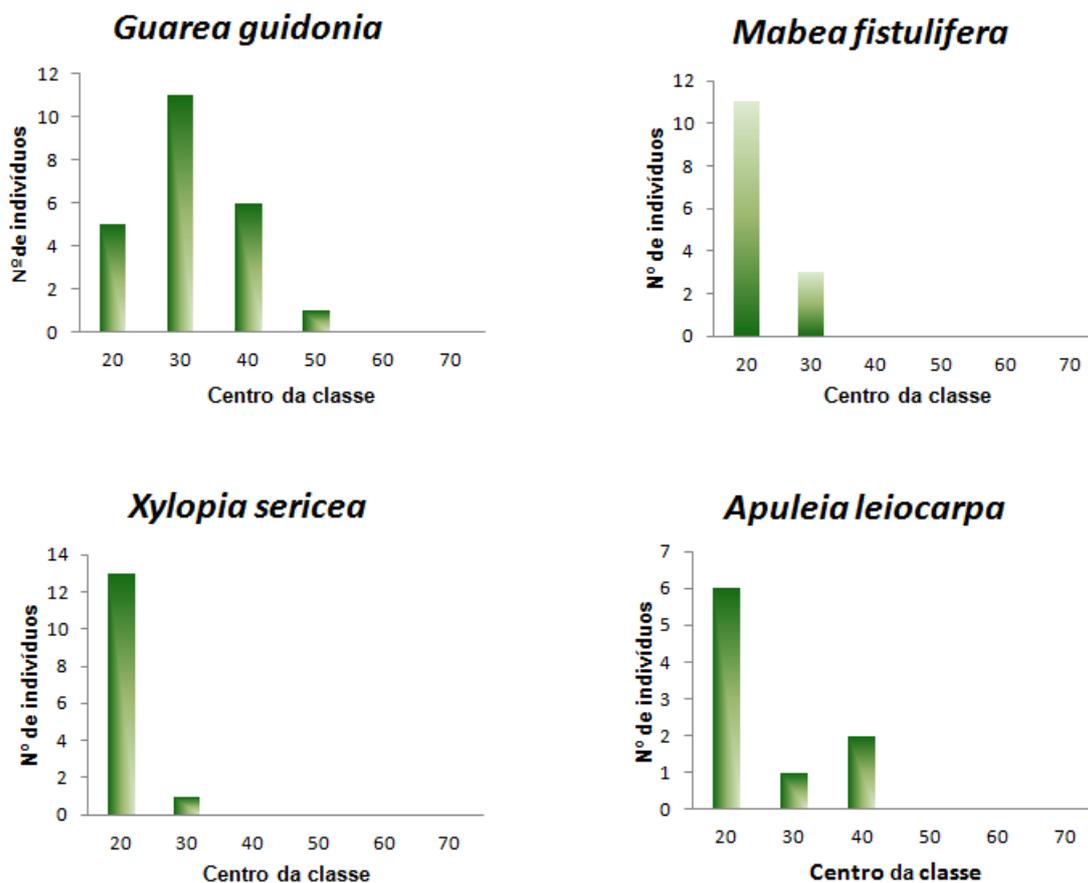


Figura 6 - Distribuição do número de indivíduos por classe de DAP (cm) das espécies com maior índice de valor de importância relativo VI(%).

De acordo com os gráficos acima apresentados, nota-se que ambas as espécies abrangem um pequeno número de classes de diâmetro. O fato das mesmas não apresentarem indivíduos em classes superiores de diâmetro, pode ser devido ao corte seletivo realizado historicamente na área.

As espécies *Mabea fistulifera*, *Xylopia sericea* e *Apuleia leiocarpa* apresentam maior número de indivíduos na primeira classe de diâmetro e uma tendência geral de diminuição nas classes seguintes, como as mesmas são classificadas como não-pioneiras, de acordo com Archanjo (2008) podem estar se beneficiando do sub-bosque sombreado para se estabelecerem e desenvolverem.

Já a espécie *Guarea guidonia* apresenta maior número de indivíduos nas classes de 30 e 40 cm, não apresentando o padrão normal esperado de distribuição diamétrica. Esse fato pode ter ocorrido, provavelmente, devido ao recrutamento dessa espécie, de diâmetros menores para diâmetros maiores. Segundo Martins (1991) e Santos *et al.* (1998) há a necessidade de uma análise específica mais detalhada, abrangendo um grupo maior de espécies.

#### 4.4 Estrutura Vertical

De acordo com a posição sociológica, as espécies *Guarea guidonia*, *Mabea fistulifera* e *Xylopia sericea* foram as que se destacaram como era esperado, devido suas altas densidades, demonstrando ser as mais importantes na comunidade estudada, tanto verticalmente como horizontalmente, já que são 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> colocadas em VI(%) e na posição sociológica (Tabela 3).

Tabela 3 - Lista das espécies de maior VI(%), com suas respectivas posição sociológica absoluta (PSA), posição sociológica relativa (PSR) e posição de cada espécie de acordo com a ordem decrescente do índice de valor de importância (P).

Nome Científico	VI	VI %	PSA	PSR	P
<i>Guarea guidonia</i>	33,48	11,16	50,37	14,71	1
<i>Mabea fistulifera</i>	21,55	7,18	40,9	11,95	2
<i>Xylopia sericea</i>	17,12	5,71	31,12	9,09	3
<i>Cariniana legalis</i>	15,12	5,04	0,23	0,07	16
<i>Apuleia leiocarpa</i>	14,86	4,95	21,55	6,3	5
<i>Anadenanthera sp.</i>	13,35	4,45	0,47	0,14	15
<i>Miconia sp.</i>	12,8	4,27	23,93	6,99	4
<i>Sclerolobium rugosum</i>	10,81	3,6	5,46	1,59	12
<i>Dalbergia nigra</i> .	8,9	2,97	11,88	3,47	7
<i>Guarea kunthiana</i>	8,89	2,96	16,63	4,86	6
<i>Plathymeria foliolosa</i>	8,89	2,96	0,47	0,14	15
Sapindaceae 1	7,47	2,49	9,67	2,83	8
<i>Casearia sp.</i>	7,32	2,44	9,67	2,83	8
Myrtaceae 1	6,57	2,19	7,3	2,13	10

Para a espécie *Cariniana legalis* notou-se uma grande alteração, pois ela ocupa o 4<sup>o</sup> lugar no VI(%) e 16<sup>o</sup> na posição sociológica, indicando que é uma espécie muito mais importante horizontalmente do que verticalmente. Já a espécie

*Miconia* sp. demonstrou ser mais importante na estrutura vertical (7ª colocada no VI(%) e 4ª em posição sociológica).

Os fragmentos florestais estudados apresentam indivíduos com alturas variando de 8 a 40 m. A média de altura das árvores é de 15,26 m. A Figura 7 demonstra a distribuição dos indivíduos nos estratos.

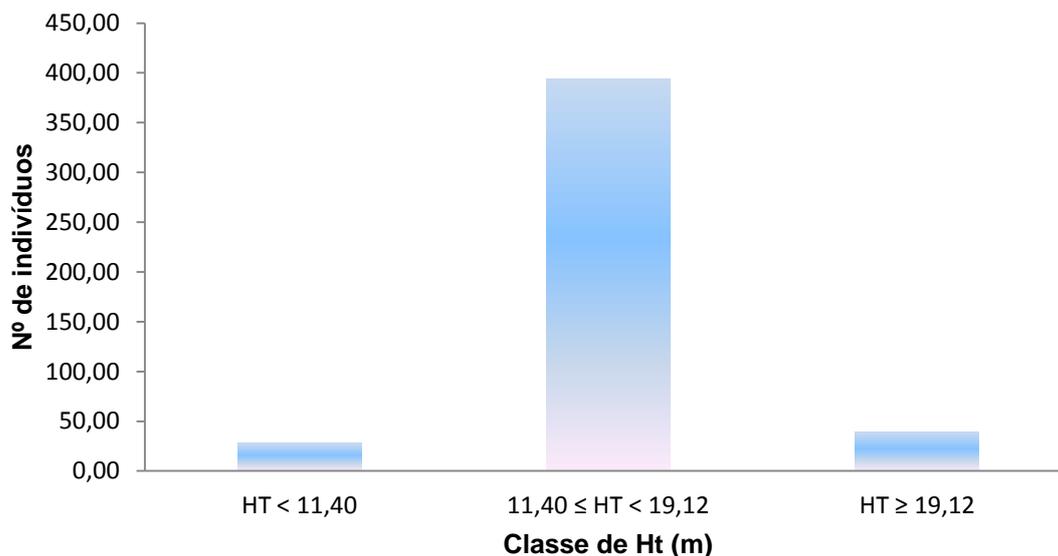


Figura 7 - Distribuição dos indivíduos por classe de altura de dois fragmentos florestais do entorno do Parque Estadual da Cachoeira da Fumaça.

O estrato inferior compreende indivíduos com altura de 8 a 11,40 m, totalizando 10 indivíduos, sendo a espécie *Mabea fistulifera* a mais representativa neste estrato. Já o estrato no médio as alturas dos indivíduos variam de 11,40 a 19,12 m, compreendendo 142 indivíduos, destes a *Guarea guidonia* representa 14,78% dos indivíduos. As espécies *Mabea fistulifera* e *Xylopia sericea* vem logo em seguida com 11,92 e 9,15% dos indivíduos respectivamente.

O estrato superior é composto por indivíduos com alturas acima de 19,12 m, totalizando 14 indivíduos, dos quais se destaca a espécie *Sclerolobium rugosum* representando 21,43% dos indivíduos.

Verifica-se que as espécies *Anadenanthera* sp., *Plathyenia foliolosa*, *Cariniana legalis*, *Anadenanthera peregrina*, *Machaerium villosum* e *Machaerium fulvovenosum*, encontram-se apenas no estrato superior e sendo classificadas como não-pioneiras, podem apresentar problemas de recrutamento. Segundo Archanjo (2008) uma análise mais detalhada na regeneração dessas espécies seria necessária, a fim de verificar se a baixa densidade das mesmas estaria relacionada

a problemas de recrutamento ou se as mesmas estão se mantendo no banco de plântulas, aguardando condições favoráveis do dossel. Para os indivíduos não identificados em nível de gênero e espécie não foi possível encontrar a classificação ecológica dos mesmos.

A estratificação vertical da floresta influencia a riqueza, a diversidade, o crescimento e a produção de biomassa, sendo um importante indicador de sustentabilidade ambiental (SOUZA *et al.*, 2003). A estrutura vertical dos fragmentos estudados apresenta maior concentração de indivíduos não-pioneiros no estrato superior de altura, indicando que os fragmentos podem estar em estágio avançado de desenvolvimento, porém estudos mais aprofundados com a regeneração natural dos mesmos devem ser realizados a fim de classificar o desenvolvimento desses fragmentos.

#### **4.5. Seleção das Árvores Matrizes**

Analisando as distâncias entre os indivíduos e a densidade dos mesmos, verificou-se que em nenhuma espécie foi possível chegar ao objetivo de 20 árvores matrizes distanciadas em 100 metros, obedecendo ao recomendado por CESAR *et al.* (1988), GRAY (1990), ROSADO e CARVALHO (2001), DUQUE SILVA *et al.* (2006) e SILVA *et al.* (2007).

Foram selecionadas as árvores que possuíam as melhores características fenotípicas, além de possuírem maior número de indivíduos para que haja maior variabilidade genética. Encontram-se listadas na tabela 4, as árvores matrizes selecionadas. Todas as espécies selecionadas como possíveis árvores matrizes apresentaram distribuição agrupada e, nesta situação, Pinã-Rodrigues (2002) sugere coleta de três a cinco indivíduos, distantes no mínimo 100 metros.

Com relação à distância, tentou-se selecionar matrizes de parcelas diferentes para que as mesmas apresentassem a distância sugerida por Pinã-Rodrigues (2002), porém para obter o número mínimo de indivíduos selecionados, isso não foi possível para todas as espécies.

Tabela 4 - Árvores matrizes selecionadas nos fragmentos florestais estudados, sendo QF a qualidade do fuste em que 1- reto e saudável, sem danos aparentes, não oco e com aproveitamento total; 2- parcialmente tortuoso e, ou com poucos danos com aproveitamento parcial; e 3- defeituoso, oco, com vários danos de tortuosidade; PC o posicionamento da copa em que 1- dominante; 2- intermediária e 3- inferior; e QC a qualidade da copa em que 1- copa frondosa, totalmente saudável, com grande quantidade de folhas; 2- copa medianamente vistosa, com algum dano e com quantidade média de folhas e 3- copa rala, com poucas folhas ou doente; spp n - número do indivíduo no campo; e Parc. é a parcela onde o indivíduo se encontra.

<b>Espécie</b>	<b>Parc.</b>	<b>Spp.n</b>	<b>DAP</b>	<b>CAP</b>	<b>HT</b>	<b>F</b>	<b>QC</b>	<b>PC</b>
<i>Apuleia leiocarpa</i>	5	3	19,42	61	10	2	2	1
	3	3	15,63	49,1	12,3	2	2	2
	5	18	21,96	69	13	2	3	2
	3	2	24,10	75,7	15,5	1	1	1
	5	3	37,56	118	16	2	2	1
	6	1	17,51	55	16,5	2	2	1
	3	10	23,87	75	18	1	2	1
<i>Guarea guidonea</i>	2	23	18,37	57,7	13	1	1	2
	2	21	18,78	59	15	1	2	1
	2	12	31,51	99	15,5	1	2	1
	2	13	29,44	92,5	17	2	2	1
	1	16	28,27	88,8	18	1	1	2
	1	8	47,11	148	18	1	2	2
	1	10	41,38	130	23	1	1	1
<i>Miconia sp.</i>	6	5	24,19	76	17,3	1	1	1
	6	14	19,26	60,5	15	1	1	1
	6	15	15,28	48	13,5	1	1	1
	6	16	17,19	54	15	1	1	1
	6	21	16,55	52	13	1	1	2
	4	16	17,03	53,5	15	1	2	1
	6	4	20,37	64	17	2	1	1
<i>Sclerolobium rugosum</i>	3	12	37,88	119	19,5	1	1	1
	3	20	45,20	142	15,5	1	1	1
	3	4	49,34	155	16,7	2	1	1
<i>Xylopia sericea</i>	5	5	23,56	74	16	1	1	1
	5	15	17,35	54,5	15	1	1	1
	5	17	22,60	71	15,5	1	1	1
	5	21	19,10	60	15	1	1	1
<i>Xylopia sericea</i>	5	25	17,03	53,5	14,5	1	1	1
	6	9	17,19	54	17	1	1	1
	6	10	17,51	55	18	1	1	1
	1	11	15,60	49	12,2	1	1	1
	6	12	17,19	54	14	1	1	1
	6	18	20,60	64,7	15	1	1	1

Continua...

Cont. Tabela 4

<b>Espécie</b>	<b>Parc.</b>	<b>Spp.n</b>	<b>DAP</b>	<b>CAP</b>	<b>HT</b>	<b>F</b>	<b>QC</b>	<b>PC</b>
<i>Xylopia sericea</i>	5	24	18,91	59,4	14,5	2	1	1
<i>Mabea fistulifera</i>	3	23	15,06	47,3	14	1	2	1
	4	8	17,83	56	14	1	2	1
	3	7	20,69	65	14	2	1	2
	3	22	17,67	55,5	14	2	2	1
	5	22	15,44	48,5	14	2	3	1
	4	17	18,30	57,5	15	2	2	1
	3	11	10,66	33,5	17	2	2	1

As espécies *Guarea guidonea*, *Mabea fistulifera* e *Xylopia sericea*, além de representarem grande importância horizontal e vertical na comunidade florestal estudada, também foram as que apresentaram melhores características fenotípicas, sendo, portanto, espécies de suma importância para os fragmentos em questão.

Não foram realizadas coletas de sementes para verificar a produção de cada matriz, pois as mesmas não se encontravam na época de floração e frutificação, sendo assim, necessária a realização de mais estudos para que a coleta possa ser realizada e assim verificar se as matrizes concretizam-se como boas produtoras de sementes florestais, em quantidade e qualidade.

## 5. CONCLUSÕES

Das 15 famílias amostradas, as famílias Fabaceae (9), Anonaceae (4), Lauraceae (3), Meliaceae e Urticaceae (2) representam 40% da riqueza amostrada nos fragmentos florestais.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) de 3,30 encontrado para a comunidade florestal amostrada está próximo dos encontrados em trabalhos realizados em Florestas Estacionais Semidecíduais, indicando alta diversidade.

As espécies *Guarea guidonia*, *Mabea fistulifera*, *Xylopia sericea*, *Cariniana legalis*, *Apuleia leiocarpa*, *Anadenanthera* sp., *Miconia* sp., *Sclerolobium rugosum*, *Dalbergia nigra*, *Guarea kunthiana*, *Plathymenia foliolosa*, Sapindaceae 1, *Casearia* sp. e Myrtaceae 1, são as mais representativas e dominam a estrutura horizontal da floresta, correspondendo a mais da metade do VI(%) amostrado.

A distribuição diamétrica encontrada nos fragmentos florestais estudados foi a exponencial negativa, porém, para algumas espécies como a *Guarea guidonia* (maior VI%), a distribuição diamétrica não seguiu esse padrão.

Em se tratando da posição sociológica, as espécies *Guarea guidonia*, *Mabea fistulifera* e *Xylopia sericea* foram as que se destacaram, demonstrando serem as mais importantes, tanto verticalmente como horizontalmente.

Em número de indivíduos, a espécie *Mabea fistulifera* foi a mais representativa (33,3%) no estrato inferior e a segunda (11,92%) no estrato médio; a espécie *Guarea guidonia* foi a que mais se destacou no estrato médio (14,78%); e a espécie *Sclerolobium rugosum* foi a que mais se destacou no estrato superior (21,43%).

A estrutura vertical dos fragmentos estudados tem maior concentração de indivíduos não-pioneiros no estrato superior de altura, indicando que os fragmentos podem estar em estágio avançado de desenvolvimento.

As espécies *Apuleia leiocarpa*, *Guarea guidonea*, *Mabea fistulifera*, *Miconia* sp., *Sclerolobium rugosum* e *Xylopia sericea* foram selecionadas como possíveis árvores matrizes por possuírem, além de características fenotípicas desejáveis, maior importância ecológica nos fragmentos florestais estudados.

Considerando os parâmetros fitossociológicos e características fenotípicas desejáveis, as espécies *Apuleia leiocarpa*, *Guarea guidonea*, *Mabea fistulifera*, *Miconia* sp., *Sclerolobium rugosum* e *Xylopia sericea* são recomendadas para

produção de mudas, bem como para promover o enriquecimento dos fragmentos florestais estudados.

As espécies encontradas nos fragmentos estudados podem ser utilizadas para restaurar áreas degradadas, considerando-se que, para esse tipo de atividade, todas as espécies são importantes.

## 6. REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. M. I. e ARALDI, D. B. **Contribuição do estudo das sementes de essências florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Trigo e Soja. (Boletim Técnico, 43). 30 p. 1979.
- ARCHANJO, K. M. P. A. **Análise florística e fitossociológica de fragmentos florestais de mata atlântica no sul do estado do espírito santo**. Dissertação. UFES. 157p. 2008.
- BARBOSA, J. H. C. **Dinâmica da serapilheira em estágios sucessionais da Floresta Atlântica (Reserva Biológica de Poço das Antas-RJ)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência do Solo). 195p. - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2000.
- BERGO, C. L.; SÁ, C. P.; SALES, P. Circular técnica de produção de mudas de café por sementes e estacas. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Rio Branco. 2002.
- BETTONI, S. G.; NAGY, M. B. R.; BERTOLDI, E. R. M.; FLYNN, M. N. **Efeito de borda em fragmento de mata ciliar, microbacia do Rio do Peixe, Socorro, SP**. In: VIII Congresso Brasileiro de Ecologia, 2007, Caxambu. Resumos do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007. v. 1. p. 2601-1619.
- BIERREGAARD, R. O.; LOVEJOY, T. E.; KAPOV, V.; SANTOS, A. A. e HUTCHINGS, W. The Biological dynamics of tropical rain forest fragments. **BioScience**. 42:859-866. 1992
- BORGES, L. F. R.; SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. *et al.* Inventário de fragmentos florestais nativos e propostas para seu manejo e o da paisagem. **Cerne**, v. 10, n. 1, p. 22-38, 2004.
- CALIMAN, J. P.; SENNA, D. S. COSTA, M. P. RIBEIRO, C. A. D. **Estrutura da comunidade arbórea em uma zona ripária submetida a plantio misto com espécies nativas e exóticas, no Parque Estadual Cachoeira Da Fumaça (ES)**. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. p.7. 2008.
- CAMPOE, O. C. **Efeito de práticas silviculturais sobre a produtividade primária líquida de madeira, o índice de área foliar e a eficiência do uso da luz em plantios de restauração da Mata Atlântica**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba – SP, 2008.
- CAPELANES, T. M. C. e BIELLA, L. C. **Programa de produção e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas desenvolvido pela Companhia Energética de São Paulo – CESP**. In: Simpósio Brasileiro Sobre Tecnologia De Sementes Florestais, 10. Belo Horizonte, MG, Dez. 04-06, 1984. Anais... Brasília, IBDF. p. 85-107, 1984.

CARNEVALE, N. J. e MONTAGNINI, F. 2002. Facilitating regeneration of secondary forests with the use of mixed and pure plantations of indigenous tree species. **Forest Ecology and Management** 163:217-227.

CARVALHO, D. A. *et al.* Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica Dona Rita, Itambé do Mato Dentro, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 14, n. 1, p. 37-55, 2000.

CÉSAR, E. R. G.; SHIMIZU, J. Y.; ROMANELLI, R. Variação entre procedências e progênies de *Pinus oocarpa* em Angatuba, SP. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.17, p. 13-24, 1988.

CHICHORRO, J. F. **Análise estrutural e econômica de multiprodutos da madeira em florestas naturais**. Viçosa-MG. 241 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, 2000.

CIENTEC. **Software Mata Nativa 3**: sistema para análise fitossociológica, elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Viçosa - MG: Cientec, 2010.

COUTINHO, E. L. *et al.* Legislação e Qualidade de Sementes no Brasil. **IF série registros**. São Paulo: Instituto Florestal, 2003. n. 25, p. 31-34.

CUNHA, U. S. **Distribuições diamétricas e relações hipsométricas de uma floresta tropical úmida de 1000 ha, estação experimental de Curuá-una, Santarém – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). p.96 Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1994.

DAVIDE, A. C.; SILVA, E. A. (Ed) **Produção de sementes e mudas de espécies florestais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. p. 11-82. 2008.

DAVIES-COLLEY, R. J.; PAYNE, G. W.; ELSWIJK, M. V. Microclimate gradients across a forest edge. **New Zealand Journal of Ecology**; v. 24, n. 2, p. 111-121, 2000

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

DIDHAN, R. K. e LAWTON, J.H. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. **Biotropica** 31: 17-30.1999.

DUQUE SILVA, L.; HIGA, A. R.; DA SILVA, I. C. Produção de Sementes de Espécies Florestais Nativas em Sistemas Agroflorestais aplicados na Restauração de Reserva Legal e Zonas de Amortecimento de Unidades de Conservação. In: **VI Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**, Campus dos Goytacazes. 2006.

ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A. **Definindo restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais**. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVERA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; ANDARA, F. B. (Ed.) *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: FEPAF. cap. 1, p. 3-26. 2003.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual Reviews of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 34, p. 487-515, 2003.

FELFILI, J. M. Distribuições de diâmetro e altura em uma comunidade de mata de galeria e algumas de suas principais espécies no Brasil central ao longo de um período de seis anos (1985-1991). **Revista Brasileira de Botânica**, v.20, n.2, p.155-162, São Paulo, SP, 1997.

FIGLIOLIA, M. B. Colheita de sementes. **IF série registros**. São Paulo. Instituto Florestal, n. 14, p. 1-12, 1995.

FINOL, U. H. Nuevos parámetros a considerar-se en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal del Venezuela**, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

FLORES, E. J. M. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, município de Viçosa, Minas Gerais**. Viçosa, MG. 165p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1993.

FONSECA, G. A. B. The vanishing Brazilian Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 34, p. 17-34, 1985.

FONSECA, S. M. e KAGEYAMA, P. Y. **Bases genéticas e metodologias para seleção de árvores superiores de *Pinus taeda***. IPEF, Piracicaba, (17):35-9. 1978.

FORMAN, R. T. T; GODRON, M. **Landscape ecology**. Wiley e Sons Ed., New York: 1986.

FORZZA, R. C.; et al. (org.).**Catálogo de Plantas e fungos do Brasil**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de. G. **Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese**. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. de. G. *Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte, Conservação Internacional, 2005.

GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Metodologias de restauração florestal**. In: MAZZUCHELLI, R. *Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas*. São Paulo: Fundação Cargill. p. 109-144. 2007.

GIBSON, L. et al. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. **Nature**, v. 478, p. 378-381, 2011.

GOMES, J. M. L. **Regeneração natural em uma floresta ombrófila densa aluvial sob diferentes usos do solo no delta do rio Doce**. Tese (doutorado em Biociências e Biotecnologia). 129p. – Programa de Pós-graduação em Biociências e Biotecnologia, Campos dos Goytacazes, RJ, UENF, 2006.

GRAY, R. **Professional Seed Collection**. In: Sowing the Seeds: Direct Seeding and Natural Regeneration Conference. Adelaide Convention Centre. Greening Australia, ACT. p.22-25. 1990.

HARTSHORN, G. Neotropical forest dynamics. **Biotropica**, Lawrence, USA, p. 23-30, 1980.

HILL, L. J.; CURRAN, P. J. Area, shape and isolation of tropical forest fragments: effects on tree species diversity and implications for conservation. **Journal of Biogeography**, v. 30, p. 1391–1403, 2003.

ISHIHATA, L. **Bases para seleção de áreas prioritárias para a implantação de unidades de conservação em regiões fragmentadas**. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.

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

KITCHING, R. **Biodiversity, hotspots and defiance**. TREE 15:484-485. 2000.

KURTZ, B. C.; ARAÚJO, D.S.D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, v.51, n.78/115, p. 69-112, 2000.

LAURANCE, W. F. e BIERREGAARD, R. O. **Tropical forest remnants: Ecology, Management, and Conservation of fragmented communities**. The University of Chicago Press. Chicago. USA. 616 p. (Eds.). 1997.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M.; GOLDENBERG, R. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation**, v. 141, n. 6, p. 1717-1725. 2008.

LORENZO, J. S. et al. A fitossociologia para recuperar área de lavra. **Revista Ambiente**, v.8, n.1, p.26-34, 1994.

LUGO, A. E. The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures. **Forest Ecology and Management**, v.99, p.09-19, 1997.

MACDOUGALL, A. e KELLMAN, M. The understory light regime and patterns of tree seedlings in tropical riparian forest patches. **Journal of Biogeography** 19: 667-675.1992.

MALDONADO-COELHO, M.; MARINI, M. A. **Composição de bandos mistos de aves em fragmentos de Mata Atlântica no sudeste do Brasil**. Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo), São Paulo, v. 43, n. 3, p. 31-54, 2003.

MARCHAND, P. e HOULE, G. Spatial patterns of plant species richness along a forest edge: What are their determinants. **Forest Ecology Management**. 223:113-124. 2005.

MARTINS, F. R. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo**: Parque Estadual de Vassununga. São Paulo, SP. 210p. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de São Paulo, 1979.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 246 p. 1991.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. 2 ed. rev. e ampl., Viçosa-MG: CPT. 255p. 2007.

McKAY, J. K.; CHRISTIAN, C. E.; HARRISON, S.; RICE, K. J. "How local is local"? A review of practical and conceptual issues in the genetics of restoration. **Restoration Ecology**, v.13, n.3, p.432-440, 2005.

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**, v.24, n.2, p.151-160, Viçosa, MG, 2000.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* **Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil**. Megadiversidade, Belo Horizonte.v1. n1. 8p. 2005.

MONTAGNINI, F. 2001. Strategies for the recovery of degraded ecosystems: experiences from Latin America. **Interciencia** 26:498-503.

MORAN, E. **Interações homem-ambiente em ecossistemas florestais: uma introdução**. In: MORAN, E. F.; OSTROM, E. Ecossistemas florestais: interação homem-ambiente. São Paulo: Editora SENAC São Paulo: Edusp. p.19-40. 2009.

MORI, S. A.; BOOM, B. M.; PRANCE, G. T. Distribution patterns and conservation of eastern Brazilian coastal forest tree species. **Brittonia**, v. 33, p. 233-245, 1981.

MORI, E. S. Genética de Populações Arbóreas: orientações básicas para seleção e marcação de matrizes. **IF série registros**, São Paulo, n. 25, p. 35-44, 2003.

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

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**, v. 34, n. 125, p. 29-39, 2010.

MURCIA, C. Edge Effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology e Evolution**. 10:58-62. 1995.

OLIVEIRA, E. de C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Propostas para Padronização de Metodologias em Análise de Sementes Florestais. **Revista brasileira de sementes**, v. 11, n. 1, 2, 3, p. 01-42. 1989.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACHADO, J. N. M. Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 7, n. 2, p. 71-88, 1993.

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

PARROTTA, J. A.; TURNBULL, J. W.; JONES, N. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, v. 99, p. 1-7, 1997

PARTHASARATHY, N. 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. **Biodiversity and Conservation**, Netherlands, v. 8, n. 10, p. 1365-1381, 1999.

PAULA, A. **Alterações florísticas e fitossociológicas da vegetação arbórea numa Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG**. 87 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

PAULA, A. S. DE e RODRIGUES E. **Degradação da paisagem norte-paranaense: um estudo de fragmentos florestais**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina. v.23, n.2, p.229-238. 2002.

PELLICO NETTO, S. e BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Universidade Federal do Paraná/Universidade Federal de Santa Maria. Curitiba: s.e., 1993. 268p. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, SOBRADE, p.203-215. 1998.

PIMENTEL, L. B. **Seleção de fragmentos florestais para a colheita e sementes na Bacia Hidrográfica do Rio Itapemirim e Entorno Do Parque Nacional Do Caparaó**. Tese. 71p. Jerônimo Monteiro. UFES. 2011.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PIRATELLI, A. J. Aspectos ecológicos da produção de sementes. In: AGUIAR, I.B. de; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; FIGLIOLIA, M.B. (Coord.) **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes. p. 47-82. 1993.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. **Guia prático para a coleta e manejo de sementes florestais tropicais**. Rio de Janeiro, Idaco. 40p. 2002.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FREIRE, J. M.; SILVA, J. D. **Parâmetros genéticos para colheita de sementes florestais**. In: PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *et al* (Org.). Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais. Seropédica: Edur. p. 51-104. 2007.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELA, J.; JOENSUU, E.; SIITONEM, M. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, v. 7, p. 385-403, 1998.

RANKIN-DE-MERONA, J. M.; ACKERLY, D. D. Estudos populacionais de árvores em florestas fragmentadas e as implicações para conservação *in situ* das mesmas na floresta tropical da Amazônia Central. **Revista IPEF**, n. 35, p. 47-59, 1987.

REID, W. V. **Hotspots Biodiversity**. Trends in Ecology and Evolution 13(7):275-280. 1998.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M. e NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal**. São Paulo: Cetesb, 1999.

RIBEIRO, M. C.; et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142. n. 6, p. 1144-1156. 2009

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.E.; MELLO, J,W. (Ed.). 1998.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares**. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, FAPESP. p. 235-247. 2004.

RODRIGUES, R. R.; LIMA, R. A. F.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. G. On the restoration of high diversity forests: 30 years of experiences in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, 2009.

RODRIGUES, R. R.; MARTINS, S. V.; NAPPO, M. E. Recuperação de fragmentos florestais degradados. **Ação Ambiental**, v.2, n. 10, p. 21-23, 2000.

ROSADO, S. C. S.; CARVALHO, D. **Biodiversidade e conservação de espécies arbóreas**. Lavras-MG: Editora UFLA, 2001.

SANQUETA, C. R.; BALBINOT, R. **Metodologias para determinação de biomassa florestal**. In: SANQUETA, C. R.; BALBINOT, R.; ZILLOTTO, M. A. B. (Eds.). Fixação de carbono: atualidades, projetos e pesquisas. Curitiba: UFPR/Ecoplan. p. 77-93. 2004.

SANTOS, F. A. M.; PEDRONI, F.; ALVES, L.F.; SANCHEZ, M. Structure and dynamics of tree species of the Atlantic Forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. v. 70. p. 874-880. 1998.

SANTOS, J. S. M.; VALERIANO, D. M. Análise da Paisagem de um Corredor Ecológico na Serra da Mantiqueira. In: **XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2003, Belo Horizonte - MG. XI SBSR. p.707-715. 2003.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R.J. e MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**. 5(1):18-35. 1991.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. de. **Inventário florestal**. Lavras:UFLA/FAEPE. 561 p. 2006.

SCREMIN DIAS, E.; BATTILANI, J. L.; SOUZA, A. L. T. DE; PEREIRA, S. R.; KALIFE, C.; SOUZA, P. R. de; JELLER, H. **Manual de Produção de Sementes de Essências Florestais Nativas**. Série: Rede de Sementes do Pantanal, nº 1. Campo Grande : Editora UFMS, 2006.

SEBBENN, A. M.; KAGEYAMA, P.Y.; VENCOSKY, R. Estrutura genética de subpopulações de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) em mata ciliar a partir de isoenzimas. **Revista do Instituto Florestal**, v.10, n.1, p.95-108, 1998.

SHIMIZU, J. Y. Memórias do “workshop” sobre conservação e uso de recursos genéticos florestais. **Documentos EMBRAPA**, n.56., p.18-66, Outubro, 2001.

SILVA, A. F.; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 5, p. 43-52, 1982.

SILVA, N. R. Q.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa. **Revista Árvore**, v.28, n.3, Viçosa, MG, 2004.

SILVA, L. D. e HIGA, A. R. Planejamento e implantação de pomares de sementes de espécies florestais nativas. In: SILVA, L. D. e HIGA, A. R. **Pomar de espécies florestais nativas**. Curitiba: FUPEF. p.13-40. 2006.

SILVA, A. C.; ROSADO, S. C. S.; VIEIRA, C. T.; CARVALHO, D. Variação genética entre e dentro de populações de candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish). **Ciência Florestal**, v. 17, p. 271-277, 2007.

SILVA, T. A. **Identificação de árvores matrizes de seis espécies alógamas em um fragmento florestal, visando a produção de mudas com variabilidade genética**. Monografia. Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes - EAFI. Inconfidentes - MG. 66p. 2008.

SOARES-JÚNIOR, F. J. **Composição florística e estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na fazenda Tico-Tico, Viçosa, Minas Gerais**.

2000. 68 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

SOUZA, A. L., LEITE, H. G. **Regulação da produção em florestas inequidistantes**. Viçosa, UFV, 1993. 147p.

SOUZA, A. L. *et al.* **Avaliação de impactos das operações de colheita de madeira e de tratamentos silviculturais num projeto de manejo sustentável**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. (Relatório de Pesquisa - CNPq). 1997.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; GAMA, J. R. V.; LEITE, H. G. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequidistantes. **Revista Árvore**, v.27, n.1, p. 59-63, Viçosa, MG, 2003.

STEHMANN, J. R.; FORZZA, R. C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D. P. e KAMINO, L. H. Y. **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 505 p. 2009.

TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M.; DIAS, A. D. S. Consequências 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*, v 57, n.1, p.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, n. 1, p. 181-188, 2005.

TEIXEIRA, L. A Colonização no norte de Mato Grosso: o exemplo da Gleba Celeste. Presidente Prudente:FCT/UNESP, 2006. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, 2006.

VARCARCEL, R.; SILVA, Z. de. S. A eficiência conservacionista de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica. **Floresta**, v. 27(1/2), p. 101-114, 1997.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. 123 p. 1991.

VIANA, Virgílio M. **Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais**. Congresso Florestal Brasileiro, 1990.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In: SCHELHAS, J.; GREENBERG, R. **Forest patches in tropical landscapes**. Washington, DC: Island Press. p. 151-167. 1996.

WERNECK, M. S. *et al.* Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecidual na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, n. 1, p. 97-106, 2000.

YAMAMOTO, M. A.; SOBIERAJSKI, G. R.; FILHO, D. F. S.; COUTO, H. T. Z. Árvores matrizes de *Tabebuia pentaphyla* (L.) Hemsl. (ipê de el salvador) e *Caesalpinia pluviosa* dc. (sibipiruna) em área urbana, selecionadas por meio de índice de importância. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 2, n. 3, 2007.