

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Centro Universitário do Norte do Espírito Santo**

**Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Tropical**

**Chuva de Sementes e Regeneração Natural em Áreas de  
Cabruca na Região Cacaueira do Norte do Espírito Santo,  
Brasil**

**Paula Bastos Vieira**

**Dissertação de Mestrado em Biodiversidade Tropical**

**Universidade Federal do Espírito Santo**

**Centro Universitário do Norte do Espírito Santo**

**Chuva de Sementes e Regeneração Natural em Áreas de  
Cabruca na Região Cacaueira do Norte do Espírito Santo,  
Brasil**

**Paula Bastos Vieira**

**Dissertação submetida ao Programa de Pós Graduação em Biodiversidade  
Tropical da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial  
para obtenção do grau de Mestre em Biodiversidade Tropical**

**Aprovada em 20/02/14 por:**

---

**Prof. Dr. Luis Fernando Tavares de Menezes – Orientador, UFES**

---

**Prof.Dr. Marcelo Trindade Nascimento, UENF**

Vieira, Paula Bastos, 1986

Chuva de Sementes e Regeneração Natural em Áreas de Cabruca na Região Cacaueira do Norte do Espírito Santo, Brasil.

28, 148p., 29,7 cm (UFES, M. Sc., Biodiversidade Tropical, 2014)

Dissertação, Universidade Federal do Espírito Santo, PPGBT

I. Ecologia

I. PPGBT/UFES.....II. Título



## AGRADECIMENTOS

Não há prazer no mundo que possa ser comparado à sensação de chegar ao fim de uma jornada. As dificuldades são esquecidas, mesmo que momentaneamente e após a euforia, novas metas e objetivos são traçados marcando o recomeço da caminhada.

Eu devo uma gratidão imensa a uma gama muito grande de pessoas por ter chegado até aqui. E muitas vezes, dizer apenas um “muito obrigada” é muito pouco. Por isso hoje, quero compartilhar mais essa alegria, além de deixar registrado o meu sincero agradecimento, em especial:

Á Deus, pelo dom da vida, pela fé e perseverança, diante de todas as dificuldades vividas e superadas.

Á Débora de Assis Bastos, minha mãe, por todo amor, amizade, carinho, dedicação e por muitas vezes abrir mão dos próprios sonhos e viver os sonhos dos filhos, sentindo-se plena e realizada apenas por acompanhar o crescimento pessoal e profissional de cada um de nós. Agradeço ainda por toda ajuda no português e também no inglês. E ainda, por estar presente física ou espiritualmente em todos os momentos difíceis e maravilhosos.

Ao meu pai Paulo Vieira, o grande responsável pelo meu interesse pela biologia e tudo que ela traz. Pelo amor, carinho, ajuda financeira e por todo apoio e incentivo na vida acadêmica. Dificilmente teria feito mestrado, não fosse pelos seus conselhos e motivação.

Ao meu marido Vinícius, por sempre acreditar em mim, pela paciência, pelo incentivo, pela motivação, pela compreensão, pelo amor e consolo em todos os momentos difíceis, pelos momentos de descontração que me proporcionou, por acompanhar e aplaudir de pé cada conquista minha, por suportar a distância, os congressos, as viagens e principalmente por todas as vezes que esteve ao meu lado (sempre com muita paciência) nos momentos de estresse, crises de choro e especialmente nas horas em que achei que não ia conseguir. Agradeço ainda, pelas inúmeras vezes que me ajudou em campo. Nada do que eu fizer será suficiente para demonstrar todo o meu agradecimento a você, meu amor. Essa conquista é nossa!!!

botânica. Obrigada pelos ensinamentos passados, pela paciência, pelas conversas motivadoras, por todos os puxões de orelha, pela confiança e principalmente por sua alegria em ensinar e conviver. Você foi essencial em minha formação, especialmente porque acreditou no meu potencial e capacidade em um dos momentos que eu já não acreditava, quando reprovei na primeira tentativa de entrar para o mestrado, e você me convidou para fazer parte da sua equipe, me iniciando nas pesquisas e aguçando a minha curiosidade científica. Serei eternamente grata a tudo o que você fez por mim.

Ao CEUNES/UFES, em especial ao curso de Biodiversidade Tropical, pela oportunidade.

À CAPES, pela bolsa de estudos concedida.

Ao Geovane Siqueira Souza, pelo carinho e dedicação dispensados na identificação das plantas e sementes. Sem a sua ajuda, grande parte disso não seria possível.

Ao Felipe Cito, por todo esforço, dedicação e ajuda com a estatística. Seu auxílio e ensinamentos foram essenciais para o desenvolvimento do meu trabalho.

Aos proprietários das fazendas: Sr. Anselmo e Sr. Cleber e também aos caseiros: Luis Carlos e Roni pela autorização de realização do estudo em suas propriedades, além de toda ajuda concedida nos trabalhos de campo.

Aos funcionários da Reserva Vale, pelo espaço e ajuda concedidos.

Aos meus amigos e companheiros de pesquisa Wallace e Yasmim, por toda ajuda em cada etapa da pesquisa, além do amor, carinho, lealdade e sinceridade dispensados a mim, durante todo o tempo que trabalhamos juntos. Com vocês a jornada foi muito melhor, mais divertida e proveitosa.

Agradeço especialmente e individualmente ao Wallace, por todas as vezes que me concedeu abrigo em sua casa, por toda a sua amizade, pela paciência, pela motivação, por todas as vezes que me ouviu e me aconselhou principalmente nas madrugadas. Por todos os momentos que compartilhamos: congressos, viagens, comilanças, além de todos os momentos de descontração que tivemos: na minha casa, na sua casa, no ônibus, no carro, na rua, no bar, na padaria, no supermercado. Amo muito você amigo e lembre-se sempre: “mi casa, su casa!”

À Yasmim, pelo aprendizado, pela amizade, pelas conversas sempre muito proveitosas, além

Agradeço também a todos os colegas de curso e aos colegas de laboratório, pelos anos de convívio, pela amizade, alegrias, risos, angústias, festas e comemorações, em especial: Ju, Wallace, Michele, Geórgia, Michel, Mayke e Arnaldo. Vivemos e aprendemos juntos, teremos boas lembranças e muita saudade.

Ao corpo docente, pelos ensinamentos e apoio constantes.

A todos os pesquisadores que proporcionaram fonte de conhecimentos a esse trabalho.

E a todos, que indiretamente contribuíram para a realização desta dissertação.

## SUMÁRIO

Agradecimentos.....	04
Lista de Tabelas.....	09
Lista de Figuras.....	10
Resumo.....	13
Abstract.....	14
<b>INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>17</b>
Referências Bibliográficas.....	24
<b>Capítulo 1: Chuva de Sementes em Área de Cabruca na Região Cacaueira do Norte do Espírito Santo, Brasil</b>	
Resumo.....	29
Abstract.....	30
<b>1.1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>1.2.MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
1.2.1. Área de estudo.....	35
1.2.2. Coltea de dados.....	37
1.2.3. Análise de dados.....	40
1.2.4. Análise quantitativa.....	40
1.2.5. Análise qualitativa.....	40
<b>1.3 RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
1.3.1 Diversidade de espécies.....	42
1.3.2.Classificação de espécies.....	45
1.3.3.Chuva autóctone x chuva alóctone e síndromes de Dispersão.....	47
1.3.4.Sazonalidade.....	49
1.3.5.Valor de Importância e Índices de diversidade.....	53
<b>1.4.DICUSSÃO.....</b>	<b>56</b>
1.4.1.Diversidade de espécies.....	56
1.4.2.Classificação de espécies.....	57
1.4.3.Chuva autóctone x chuva alóctone e Síndromes de dispersão.....	57
1.4.4.Sazonalidade.....	60
1.4.5. Valor de Importância e Índices de diversidade.....	61
<b>1.5.CONCLUSÃO.....</b>	<b>62</b>
<b>1.6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>Capítulo 2: Regeneração Natural em Áreas de Cabruca na Região Cacaueira no Norte do Espírito Santo, Brasil</b>	
Resumo.....	70
Abstract.....	71
<b>2.1.INTRODUÇÃO.....</b>	<b>72</b>
<b>2.2.MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>76</b>



2.4.3.Diversidade.....	122
2.4.4.Similaridade.....	123
<b>2.5.CONCLUSÃO.....</b>	<b>125</b>
<b>2.6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>126</b>
<b>2.7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>134</b>
Anexo1: Espécies amostradas nos coletores de sementes em área de cabruca do Sítio “Santa Catarina”, Linhares/ES.....	134
Anexo2: Espécies ameaçadas endêmicas do Espírito Santo.....	139
Anexo 3: Corte e retirada de madeira das áreas de cabruca estudadas.....	141
Anexo 4: Quadro comparativo para análise do estágio sucessional.....	142
Anexo 5: Minha equipe.....	145

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 1

**Tabela 1.** Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos analisados da chuva de sementes de uma área de cabruca, na fazenda Santa Catarina, no município de Linhares-ES. (Nd= número de diásporos por espécie; DA= Densidade Absoluta; DR= Densidade Relativa; FA= Frequência Absoluta; FR= Frequência Relativa; VI= Valor de Importância).....p.53

### Capítulo 2

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos organizados em ordem decrescente de VI, das famílias encontradas em uma área de cabruca com sete anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. (N= número de indivíduos amostrados; P= número de parcelas em que houve ocorrência; DA= Densidade Absoluta; DR= Densidade Relativa; FA= Frequência Absoluta; FR= Frequência Relativa; DoA= Dominância Absoluta; DoR= Dominância Relativa; VI= Valor de Importância).....p.89

**Tabela 3.** Lista florística e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural de uma cabruca com sete anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. (N= número de indivíduos; Hm= altura média; dvHm= desvio padrão da altura média; CH= número de classes de altura em que a espécie ocorre; DASm= diâmetro médio; dvDASm= desvio padrão do diâmetro médio; CDAS= número de classes de diâmetro em que a espécie ocorre; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR=

**Tabela 5.** Lista florística e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural de uma cabruca com quinze anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. (N= número de indivíduos; Hm= altura média; dvHm= desvio padrão da altura média; CH= número de classes de altura em que a espécie ocorre; DASm= diâmetro médio; dvDASm= desvio padrão do diâmetro médio; CDAS= número de classes de diâmetro em que a espécie ocorre; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância).....p.97

**Tabela 6.** Lista das espécies ameaçadas de extinção encontradas nas áreas avaliadas. ES= espécies que constam na lista de espécies ameaçadas do Espírito Santo (Decreto nº 1499-R, de 13 de junho de 2005), BR= espécies presentes na lista oficial de espécies ameaçadas do Brasil (Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008) e IUCN= espécies presentes na lista internacional da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2011). CR= Criticamente em Perigo; EP= Em Perigo e VU= vulnerável. Distribuição geográfica (Forzza et al., 2010).....p.103

Tabela 7. Lista de espécies encontradas na área de estudo e nas comunidades vegetais avaliadas com base na chuva de sementes (CS), regeneração em cabruca abandonada há 7 anos (R7) e regeneração em cabruca abandonada há 15 anos (R15), no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.....p.106

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 1.

- Figura 1.** Áreas de cabruças no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. Localização aproximada da área de estudo - Sítio Santa Catarina.....p.35
- Figura 2** - Área amostrada. A.E.: Área de estudo do Sítio Santa Catarina. Cabruca com aproximadamente 4 hectares.....p.36
- Figura 3-** Representação esquemática da área amostral do estudo da chuva de sementes, em área de cabruca no sítio Santa Catarina, Linhares-ES.....p.38
- Figura 4-** Coletor utilizado no estudo da chuva de sementes, em área de cabruca no sítio Santa Catarina, Linhares-ES.....p.38
- Figura 5-** Riqueza de espécies por família encontrados em área de cabruca, Linhares-ES.p.41
- Figura 6** - Abundância de diásporos (n) por família, encontrados em área de cabruca do sítio "Santa Catarina", Linhares-ES.....p.42
- Figura 7** - Ocorrência das espécies nas linhas dos coletores em áreas de cabruca do sítio "Santa Catarina", Linhares-ES.....p.43
- Figura 8** - Abundância de diásporos (n) por linha de amostragem, em áreas de cabruca no sítio "Santa Catarina", Linhares-ES.....p.43
- Figura 9** - Hábito versus logaritmo do número de espécies analisadas na chuva de sementes em área de cabruca, Linhares-ES.....p.44
- Figura 10** - Abundância de diásporos versus hábito, encontrados na chuva de sementes em área de cabruca, Linhares-ES.....p.45
- Figura 11-** Grupo ecológico dos diásporos encontrados em área de cabruca, no sítio Santa Catarina, Linhares-ES. (PI= Pioneira; SI= Secundária Inicial; ST= Secundária Tardia; SC=

**Figura 16.** Período de produção de diásporos distribuídos nos meses versus síndromes de dispersão da chuva de sementes em área de cabruca, Linhares-ES.....p.51

## Capítulo 2

**Figura 17-** Áreas de cabruca no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.....p.76

**Figura 18-** Áreas de cabruca amostradas no município de Linhares-ES - R1: área de regeneração com 7 anos de abandono, Sítio Jataípeba; R2: área de regeneração com 15 anos de abandono, Sítio Jataípeba; CS: área onde foi amostrada a chuva de sementes, Sítio Santa Catarina.....p.76

**Figura 19-** Cabruca abandonada há aproximadamente 7 anos, no Sítio Jataípeba, Linhares-ES.....p.77

**Figura 20-** Cabruca abandonada há aproximadamente 15 anos, no Sítio Jataípeba, Linhares-ES.....p.77

**Figura 21-** Representação esquemática da amostragem realizada no estudo da regeneração natural nas duas áreas abandonadas (7 e 15 anos), no Sítio Jataípeba, Linhares-ES.....p.78

**Figura 22-** Distribuição dos espécimes amostrados nas classes de altura, em uma cabruca com 7 anos de abandono, no município de Linhares-ES. ....p.86

**Figura 23-** Distribuição dos espécimes amostrados nas classes de diâmetro, com amplitude de 0,98 cm, de uma cabruca com 7 anos de abandono, no município de Linhares-ES.....p.87

**Figura 24-** Distribuição dos espécimes amostrados dentro das classes de altura, em uma cabruca com 15 anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.....p.87

**Figura 25-** Distribuição dos espécimes amostrados nas classes de diâmetro, com amplitude de 0,98 cm, de uma cabruca com 15 anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.....p.88

## RESUMO

No Espírito Santo, a maior parte das lavouras de cacau foi implantada sob a mata atlântica raleada, em um sistema conhecido como cabruca, que se estende por 18 mil hectares ao longo das margens do Rio Doce, no município de Linhares. Diante da importância desse sistema de plantio para a região e através da premissa de que o manejo implantado nesse tipo de cultivo compromete a conservação da diversidade das florestas do norte do Espírito Santo, buscou-se verificar se existe diferença entre a comunidade arbórea que chega através da chuva de sementes e a que se estabelece na regeneração de cabruças sob diferentes condições de manejo. Para isso foram selecionadas três áreas de estudo e o presente trabalho foi dividido em dois capítulos. O primeiro consiste em uma análise da chuva de sementes em uma área de cabruca em atividade. Foram instalados 30 coletores de sementes com área circular de abertura igual a  $0,19625 \text{ m}^2$ , 157 cm de circunferência por 50 cm de diâmetro e distantes 13 m entre si. O material depositado nos mesmos foi coletado mensalmente durante quinze meses. O segundo capítulo consiste em uma avaliação da estrutura da vegetação que se estabelece através da regeneração natural, em duas áreas de cabruças adjacentes, uma com sete e outra com quinze anos de abandono aproximadamente. Foram demarcadas 25 parcelas de 5 x 5m, distantes dois metros entre si, em cada área abandonada. Todos os indivíduos com altura maior que 30 cm e DAS (diâmetro a altura do solo) máximo de 10 cm foram amostrados e para um melhor entendimento da estrutura regenerante os indivíduos foram separados em três classes de tamanho. A avaliação do grau de semelhança entre as três comunidades foi executada com estatística multivariada conhecida como Teste de Procrustes. Para testar se a riqueza de espécies diferia entre as três comunidades utilizou-se a estatística univariada

espécies aumentou claramente ao longo do processo de regeneração natural apontando bom potencial regenerativo e boa resiliência das áreas diante das barreiras criadas pela antropização do ambiente. Esses fatores evidenciam que os níveis de perturbação antrópica resultantes das medidas inadequadas do manejo aplicado nessas áreas afetam diretamente na riqueza de espécies e na conservação da diversidade das florestas onde esse sistema de cultivo é inserido.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, Floresta de Tabuleiro, Conservação de florestas.

## ABSTRACT

In the Espírito Santo State, the most part of cocoa plantations was implanted in the Atlantic forest thinned in a system known as cabruca, which spans for 18 acres along the banks of the Rio Doce, in Linhares. Given the importance of the plantation system in the region and through the premise that management implemented this type of cultivation is committed to conserving the diversity of the northern forests of Espírito Santo state, we sought to verify the difference between the tree community that comes through seed rain and that settles on cabruca regeneration under different management conditions. To this have been selected three areas of study and the present study was divided into two chapters. The first is an analysis of the seed rain in an area of cabruca activity. 30 seed collectors with circular aperture equal to 0.19625 m<sup>2</sup>, 157 cm in circumference and 50 cm in diameter and 13 m distant from each other were installed. The material deposited on them was collected monthly for fifteen months. The second chapter consists of a review of the structure of the vegetation that is established through natural regeneration in two areas adjacent cabruca, one with seven and one with fifteen years of abandonment about. 25 plots of 5 x 5m, two meters distant from each other were demarcated in each area abandoned. All individuals larger than 30 cm and DAS (diameter at ground height) Maximum height of 10 cm were sampled and a better understanding of the structure regenerating individuals were separated into three size classes. The assessment of the degree of similarity between the three communities was performed with multivariate statistical test known as Procrustes. To test whether species richness differed among the three communities used the univariate called randomization Orłóci & Pillar (1996) test. In the study 192 species were detected in the three areas assessed. These are distributed in 97 genera and 47 families. In general, the correlations for the three areas assessed correlations are low, and are only significant between the area where they evaluated the seed



**Key words:** Atlantic Forest, tabuleiro forest, forest conservation.

## INTRODUÇÃO GERAL

Durante muitas décadas, extensas áreas de florestas nativas foram e ainda tem sido sistematicamente destruídas no Brasil. Embora seja ainda o segundo país do mundo em área florestal (477,7 milhões de ha), no período de 2000 a 2005, o Brasil foi o campeão mundial em perda líquida de superfície de florestas, que foi da ordem de 3,1 milhões de hectares por ano (FAO, 2005). Muitas áreas originalmente ocupadas por florestas foram substituídas por plantações florestais para fins industriais, que passaram a ocupar 5,74 milhões de hectares (0,67% do território nacional), expandindo-se em média 13,4% anualmente (SBS, 2007).

A fragmentação das florestas figura como uma das principais causas da redução da biodiversidade no planeta (Wilson, 2002; Pimm & Raven, 2000), sendo uma das mais profundas alterações causadas pelo homem no meio ambiente. As mudanças no microclima, estrutura e processos dinâmicos da floresta afetam toda a comunidade, colocando em risco a manutenção das populações nos fragmentos.

A Mata Atlântica é considerada a segunda maior floresta pluvial neotropical do mundo e também um dos mais ricos e ameaçados ecossistemas do Brasil, com atualmente 8,5% da sua área original (SOS Mata Atlântica/INPE 2012). Apesar desta grande devastação, ela abriga mais de 8 mil espécies de plantas endêmicas, sendo incluída como um dos 34 hotspots de biodiversidade do planeta (Galindo-Leal & Câmara 2003; SOS Mata Atlântica/INPE 2012). Foi o primeiro bioma a ser explorado durante a colonização europeia, por sucessivos ciclos econômicos e a contínua expansão da população humana durante os cinco séculos que comprometeram seriamente a integridade biológica desse ecossistema. Atualmente, a maior parte originalmente coberta pela Mata Atlântica está ocupada pela agricultura, silvicultura e

De acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE (2012), a Floresta Atlântica, compreende um conjunto de tipologias vegetais, localizado na faixa litorânea brasileira, representado principalmente por: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Aberta (FOA), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Semidecidual (FES), Floresta Estacional Decidual (FED), Áreas das Formações Pioneiras e Refúgios Ecológicos. Essas florestas apresentam fisionomias e diversidade bastante variáveis, e ainda assim mantêm grande unidade florística.

O Espírito Santo possui área de 45.597 km<sup>2</sup>, sendo que 100% de sua superfície eram cobertas por Mata Atlântica. A cobertura vegetal do estado, antes praticamente toda recoberta pela Mata Atlântica, tem uma história de devastação cujos registros remontam aos do início de sua colonização. Tal fato une todo o território brasileiro por um trágico passado comum, responsável pelo desaparecimento assombroso das formações vegetais existentes (Silva, 1986). Essa degradação está ligada não somente à fecundidade de suas terras, já retratada no ano de 1833 por Saint-Hilaire (1979), como também à exuberância de suas formações florestais, que foram palco da retirada de madeira de forma desordenada. Assim, muitos ambientes foram destruídos, sem que tivesse o adequado conhecimento desses ecossistemas.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE-2004), a Mata Atlântica no Estado é composta por floresta ombrófila, floresta estacional semidecidual, formações pioneiras (brejos, restingas e mangues) e refúgio vegetacional da Serra do Caparaó, dispostas em três províncias geomorfológicas distintas: a Região Serrana, os Tabuleiros Terciários e a Planície Quaternária. O relevo caracteriza-se como montanhoso, com altitudes que vão desde o nível do mar até 2.897 metros, cujo ponto culminante é o Pico da Bandeira (Serra do Caparaó).

A denominada Floresta de Tabuleiro, classificada como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas pelo IBGE, compreende um dos três maiores corpos florestais do país. O nome tabuleiro faz referência ao relevo que é caracterizado por uma sequência de colinas tabulares (Rizzini, 1997).

Esse tipo florestal encontra-se em uma faixa praticamente plana, de 20 a 200 metros de altitude, sobre os depósitos terciários. Ocorre desde Pernambuco ao Rio de Janeiro, entretanto, o sul da Bahia e o norte do Espírito Santo apresentam sua área de maior expressão (SOS Mata Atlântica/INPE 2013).

Nessa região, a Mata Atlântica apresenta certa homogeneidade e similaridade estrutural. Entretanto, compreende pelo menos quatro tipos de florestas (Jardim, 2003), abrigando comunidades vegetais peculiares, dependendo da altitude, tipo de solo e drenagem (Thomas et. al. 1998). Da costa para o interior as tipologias são: a) mata de restinga ou restinga arbórea; b) floresta higrófila sul-Baiana ou floresta ombrófila; c) floresta mesófila e; d) mata de cipó (Franke et. al. 2005).

As Florestas de Tabuleiro da região norte do Espírito Santo estão altamente fragmentadas e poucas são as áreas protegidas por unidades de conservação, principalmente no norte do estado, como a Rebio de Córrego Grande, Rebio Córrego do Veado, Flona do Rio Preto, Rebio de Sooretama, Reserva Natural da Vale (RNV) e Flona de Goytacazes.

Recentemente, os trabalhos sobre a composição das florestas do Espírito Santo ganharam novo impulso. A maioria dos estudos realizados nos últimos anos concentra-se na região norte, na Reserva Natural da Vale do Rio Doce (RNVRD) onde predomina a Floresta

Outro remanescente importante e pouquíssimo estudado da Planície Aluvial do rio Doce é a área abrangida pela Reserva de Goytacazes, situada às margens da BR 101, a quatro quilômetros do município de Linhares, cujos 1350 hectares representam o único remanescente da Floresta Atlântica da Planície Aluvial do Rio Doce, e que esteve durante muito tempo praticamente abandonada aos incêndios e à caça, mas que em dezembro de 2002, foi elevada à categoria de Floresta Nacional de Goytacazes num esforço conservacionista.

Uma característica peculiar do rio Doce é que ele atravessa todo o estado do Espírito Santo, com origem nas florestas semidecíduas de Minas Gerais (Rolim et al. 2006). Alguns estudos colocam o rio Doce como o limite de uma área de endemismos de plantas, que inicia desde a Bahia até o Espírito Santo (Thomas et al. 1998), outros incluem também uma área mais ao sul, na região de Santa Teresa (Mori et al. 1981; Prance 1982). A Floresta Atlântica da Planície Aluvial do rio Doce encontra-se a 30 km da Reserva Natural da Vale do Rio Doce (RNVRD) e a 50 km da Reserva Biológica de Sooretama, ambas consideradas um dos 14 centros de endemismo e diversidade listados para o Brasil (Peixoto & Silva, 1997).

Além da Flona de Goytacazes, a Floresta Atlântica da Planície Aluvial do Rio Doce abrange fragmentos florestais particulares e cerca de 18 mil hectares de floresta no sistema cabruca (mais de 80% da área), que é o cultivo de cacau (*Theobroma cacao* L.) em mata raleada. A floresta fornece ao cacau o sombreamento quando jovem, geralmente entre 30 e 60% de radiação incidente (Batista & Alvim, 1981), necessário para manter condições ecológicas adequadas ao crescimento (Cunningham & Burridge, 1960), e a proteção contra ventos durante toda a vida. A floresta atlântica do rio Doce suporta este sistema de cabruca há cerca de 100 anos, quando o cacau foi introduzido na região.

permanência de trechos com mata inalterada, pois nem todas as espécies da fauna fazem uso da cabruca e algumas espécies de plantas que só vivem no sub-bosque da floresta não são mantidos nesse sistema (Alves, 1990).

O cacau-cabruca pode ser conceituado como um sistema agrossilvicultural, onde uma cultura de valor econômico é implantada sob a proteção das árvores remanescentes de forma descontínua e circundada por vegetação natural, estabelecendo relações estáveis com os recursos naturais associados, buscando aliar produção agrícola e conservação (Lobão et al. 1997; Pimentel et.al. 1992; Schroth et. al. 2004). Entretanto, o trabalho de Johns (1999) mostrou que a conservação das árvores nativas neste sistema não foi por uma “consciência ecológica” dos fazendeiros, mas, deveu-se ao fato do cacauzeiro mais exposto ao sol ser mais sensível ao ataque de pragas, necessitando de mais inseticidas e fertilizantes.

Os levantamentos fitossociológicos feitos em cabruca (Sambuichi 2002; Rolim & Chiarello 2004) mostraram que essas áreas podem constituir em importantes bancos genéticos de espécies arbóreas nativas, porém, indicaram também que as espécies nativas de florestas primárias não estão sendo conservadas nessas áreas. Sambuichi (2002), realizando um levantamento da vegetação arbórea de uma cabruca antiga, no sul da Bahia, encontrou um alto índice de diversidade, mas constatou a invasão de árvores exóticas e secundárias, as quais se encontravam entre as espécies mais importantes na área.

Rolim & Chiarello (2004) encontraram uma quantidade de espécies significativas ocorrendo em cabucas no Espírito Santo, porém, observaram uma grande proporção de espécies de estágios iniciais de sucessão, alertando para a morte lenta das espécies de florestas maduras.

Recentemente, a maioria dos trabalhos realizados em áreas de cabruças, são pesquisas direcionadas diretamente ao cultivo do cacau, ou ao beneficiamento de sua produção, como o combate a vassoura de bruxa. No que tange à regeneração natural, em áreas onde o manejo do tipo cabruca é ou já foi implantado, os estudos ainda são escassos.

A regeneração natural de florestas é definida como o processo pelo qual a floresta perturbada atinge características de floresta madura (Klein, 1980), por meio de processos sucessionais que ocorrem após distúrbios como o corte e a queima de árvores e arbustos, com posterior utilização do solo para atividades agropastoris; a abertura de clareiras naturais, causadas pela queda de uma ou mais árvores do dossel; deslizamentos; atividades vulcânicas; e os ataques de insetos (Uhl et al., 1981; Kauffman, 1991; Cochrane & Schulze, 1999; Martins & Ribeiro, 2002).

O nível de perturbação a que um ambiente está sujeito pode afetar profundamente o processo de regeneração natural, através de modificações nas fontes de regeneração natural (Schupp et al., 1989). A dinâmica de populações arbóreas com capacidade de estabelecimento após perturbações pode ser analisada através da chuva de sementes e de sua dispersão, e a chegada de sementes no solo pode ser diferente entre áreas com diferentes níveis de perturbação (Rudge, 2008).

As florestas tropicais vem sendo cortadas em um ritmo intenso, em especial pela expansão das atividades agrícolas e urbanas (Sampaio, 2000) resultando na fragmentação da paisagem e na redução da biodiversidade em várias escalas (Laurance et al., 1998a, 2000). A recuperação destas áreas vem sendo limitada pela falta de propágulos disponíveis para a recolonização da área e estabelecimento do processo sucessional (Wijdeven & Kuzee, 2000).

Diante da importância do sistema de plantio cabruca para a região, e da premissa de que o manejo implantado nesse tipo de cultivo compromete a conservação da diversidade das florestas do Norte do Espírito Santo, o presente estudo busca compreender os mecanismos de regeneração natural da vegetação, usando como parâmetros a análise da composição florística da chuva de sementes, bem como o estabelecimento de espécies arbustivas e arbóreas sob o plantio homogêneo do cacau. Para tanto, o trabalho foi dividido em dois capítulos: O primeiro consiste em uma análise da chuva de sementes em uma área de cabruca em atividade. O segundo capítulo consiste em uma avaliação da estrutura da vegetação que se estabelece através da regeneração natural, em duas áreas de cabruças adjacentes, uma com sete e outra com quinze anos de abandono aproximadamente.

Assumindo que as áreas onde a chuva de sementes e a regeneração natural foram avaliadas, são próximas entre si e igualmente distanciadas da Floresta Nacional de Goytacazes, que é uma possível fonte de propágulos, o estudo busca responder principalmente, se existe diferença entre a comunidade arbórea que chega através da chuva de sementes e a comunidade arbórea que se estabelece na regeneração de cabruças sob diferentes condições de manejo, visando criar embasamento teórico que possa subsidiar ações futuras de recuperação e conservação.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, M. C., 1990. O **papel das plantações de cacau na conservação da Mata Atlântica do Sul da Bahia, Brasil**. Masters Thesis, University of Florida.

Batista, L.P. & Alvim, R. 1981. Efeitos da intensidade luminosa e do fenótipo sobre o crescimento em altura do fuste do cacauzeiro. **Revista Theobroma** 11: 61-76.

Câmara, I.G. 2003. Brief history of conservation in the Atlantic forest. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. pp.31-42. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington. D.C.

Cochrane M. & Schulze, M.D. 1999. Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forest structure, biomass and species composition. **Biotropica** 31: 2-16.

Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Instituto Estadual de Florestas-MG. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente. Brasília.

Cunningham, R.K. & Burridge, J.C. 1960. The growth of cacao (*Theobroma cacao* L.) with and without shade. **Annals of Botany** 24: 458-462.

Di Gregorio, A. & Jansen, L.J.M. **Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual**. Version 2. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, 2005. 190 p. (Environment and natural resources series, n.8). Acompanha 1CD-ROM.

Franke, C.R.; Rocha, P.L.B.; Klein, W. & Gomes, S.L. 2005. **Mata Atlântica e Biodiversidade**. Edufba. 461p. Salvador, BA.

Fundação SOS Mata Atlântica & INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2001. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000**. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, São Paulo.

Galindo-Leal, C. & I.G. Câmara. 2003. Atlantic Forest hotspots status: an overview. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and**

- Jesus, R.M. & Rolim, S.G. 2005. Fitossociologia da floresta atlântica de tabuleiro em Linhares (ES). **Boletim Técnico SIF 19**: 1-149.
- Johns, N. D. 1999. Conservation in Brazil's chocolate forest: the unlikely persistence of the traditional cocoa agroecosystem. **Environmental Management** 23(1): 31-47.
- Johnson, M. D., 2000. Effects of shade-tree species and crop structure on the winter arthropod and bird communities in a Jamaican shade coffee plantation. **Biotropica** 32(1): 133-145.
- Kauffman, J.B. 1991. Survival by sprouting following fire in tropical forest of the Eastern Amazon. **Biotropica**, 23: 219-224.
- Kinzey, W. G.; 1982. Distribuição dos primatas e refúgios da floresta. In: Prance G. T. (ed.). **Diversificação biológica nos trópicos**. Columbia University Press, New York, p. 455-482.
- Klein, R.M. 1980. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia** 32: 165-389.
- Laurance, W.F.; Ferreira, L.V.; Ranking de Merona, S.M.; Hutchings, S.G. & Lovejoy, T.E. 1998a. Effects fragmentation in recruitment patterns in Amazonian tree communities. **Conservation Biology** 12: 460-464.
- Laurance, W.F.; Delamônica, P.; Laurance, S.G.; Vasconcelos, H.L.; & Lovejoy, T.E. 2000. Rainforest fragmentation kills big trees. **Nature**, 404: 836-838.
- Lobão, D. et al. Cacau Cabruca: um modelo sustentável de agricultura tropical. **Indícios Veementes**, FNDPF, 10-24, 1997.
- Lobão, E. D. 2007. **Agroecossistema cacauero da Bahia: Cacau - Cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp.
- Lobão, E. D.; Setenta, W. C.; Valle, R. R. 2004. Sistema agrossilvicultural cacauero - modelo de agricultura sustentável. **Agrossilvicultura**, v. 1, n. 2, p. 163-173.
- Mantovani, W. 2003. A degradação dos biomas brasileiros. In: W.C. Ribeiro (ed.). **Patrimônio Ambiental Brasileiro**. pp.367-439. Editora Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Martin, L., K. Suguiú & Flexor, J.M. 1993. **As Flutuações do Nível do Mar durante o Quaternário Superior e a Evolução Geológica de Deltas Brasileiros**. Bol. Inst. Geog. Univ. S. Paulo, Publ. Esp.

- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** 32(4b): 793-810.
- Peixoto, A. L. & Silva, I. M., 1997. Tabuleiro florestas norte do Espírito Santo, sudeste do Brasil. In: Davis, S. D.; Heywood, V. H.; Herrera-Macbride O.; Villa-Lobos J. & Hamilton, A. C. (eds). **Centros de diversidade vegetal: uma estratégia para a sua conservação e guia**. The Americas, WWf and IUCN, London, pp. 369-372.
- Peixoto, A.L.; Rosa, M.M. & Joels, L.C. 1995. Diagramas de perfil e de cobertura de um trecho de floresta de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (ES, Brasil). **Acta Botanica Brasilica** 9(2): 1-17.
- Perfecto, I.; Mas, A.; Dietsch, T. & Vandermeer, J., 2003. Conservation of biodiversity in coffee agroecosystems: a tri-taxa comparison in southern Mexico. **Biodiversity and Conservation** 12: 1239-1252.
- Perfecto, I.; Vandermeer, J.; Hanson, P.; Cartín, V., 1997. Arthropod biodiversity loss and the transformation of a tropical agro-ecosystem. **Biodiversity and Conservation** 6: 935-945.
- Pimentel, D.; Stachow, V.; Takacs, D. A.; Brubaker, H. W. ; Dumas, A. R.; Meaney, J. J. ; O'neil, A. S.; Onsi, D. E.; Corzilius, D. B., 1992. Conservação da diversidade biológica em sistemas agrícolas/florestais. **BioScience** 42 (5): 354-362.
- Pimm, S.L. & Raven, P. 2000. **Extinction by numbers**. Nature 24: 843-845.
- Prance, G. T., 1987. Biogeografia de plantas neotropicais. In: Whitmore, T. C. 7 Prance, G. T. (ed) **Biogeografia e quaternário história na América Tropical**. Clarendon Press, Oxford, UK, pp. 46-65.
- Prance, G. T., 1990. The floristic composition of the florests of central Amazonian Brazil. In: Gentry, A. H. (ed.). **Four Neotropical Rainforests**. Yale University Press, New Haven, USA. 627p.
- Prance, G.T. 1982. Forest Refuges: Evidence from woody angiosperms. Pp. 137-157. In: G.T. Prance (ed.). **Biological Diversification in the Tropics**. New York, Columbia University Press.
- Reitsma, R.; Parrish, J.D.; McLarney, W. 2001. The role of cacao plantations in maintaining forest avian diversity in southeastern Costa Rica. **Agroforestry Systems** 53: 185-193.
- Rizzini, C.M.; Aduan, R.E.; Jesus, R.M. & Garay, I. 1997. Floresta pluvial de tabuleiro, Linhares, ES, Brasil, sistemas primários e secundários. **Leandra** 12: 54-76.

- Saint- Hilaire, A. 1979. **Viagem ao Espírito Santo e Rio Doce**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia-EDUSP. 121 p.
- Sambuichi, R. H. R., 2002. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 16(1): 89-101.
- Sampaio, E. 2000. **The effects of fragmentation on structure and diversity of bat communities in a central Amazonian tropical rain forest**. Ph.D. Thesis. University of Tubingen, Tubingen, DE.
- Schroth, G.; Fonseca, G. A. B.; Harvey, C. A.; Gascon, C.; Vasconcelos, H. L.; Izac, A. M. N. (Eds.). 2004. **Conservação de sistemas agroflorestais e biodiversidade em paisagens tropicais**. Washington, Island Press.
- Schupp, E.W. 1994. Seed-seedling conflicts, habitat choice and patterns of plant recruitment. **American Journal of Botany**, In Press.
- Silva, A.G. 1986. A cobertura vegetal do estado do Espírito Santo: preservação e renovação. **Revista de Cultura da Universidade Federal do Espírito Santo**, 36:21-33.
- Silva, J.M.C. & Casteleti, C.H.M. 2003. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook**. pp.43-59. Center of Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C.
- Silva, J.T.R. 2008. **Chuva de sementes em ambientes perturbados e não-perturbados na Floresta de Mata Atlântica do sul da Bahia, Brasil**. Piracicaba, p 83.
- Siqueira-Filho, J. A. e Leme, E. M. 2006. **Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste: biodiversidade, conservação e suas bromélias**. Andrea Jakobsson Estúdio Editorial, Rio de Janeiro.
- Sociedade Brasileira de Silvicultura – SBS. 2007. **Fatos e Números do Brasil Florestal**. pp.17-25. São Paulo, SP.
- Sperber, C. F. S.; Nakayama, K.; Valverde, M. J.; Neves, F. S., 2004. Tree species richness and density affect parasitoid diversity in cacao agroforestry. **Basic and Applied Ecology** 5: 241-251.
- Thomas, W. W. & Carvalho A. M. 1997. Atlantic moist forest of southern Bahia. In: Davis S.D.; Heywood V.H.; MacBryde O.H.; Hamilton A. C. (eds.). **Centres of Plant Diversity: A Guide and**

Wijdeven, S.M.J. & Kuzee, M.E. 2000. Seed availability as a limiting factor in forest recovery processes in Costa Rica. **Restoration Ecology** 8(4): 414-424.

**CAPÍTULO 1**  
**CHUVA DE SEMENTES EM ÁREA DE CABRUCO NA REGIÃO CACAUEIRA DO**  
**NORTE DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL.**

**RESUMO**

As cabruças são áreas de cultivo onde o cacau foi implantado sob a sombra da floresta nativa raleada. Na região norte do Espírito Santo, onde as florestas de Mata Atlântica são poucas e fragmentadas, esse sistema se estende por 18 mil hectares ao longo das margens do Rio Doce, no município de Linhares. A chuva de sementes é o elemento chave na dinâmica florestal, pois tem o papel de formar o banco de sementes e de plântulas, representando a fase inicial da organização espacial de novas plantas, influenciando na estrutura das comunidades vegetais, inclusive em áreas degradadas e promovendo a entrada de novos indivíduos na comunidade. Desta forma, o presente estudo consiste em uma análise da chuva de sementes em uma área de cabruca próxima a Floresta Nacional de Goytacazes no município de Linhares, visando inferir se a mesma é significativa nesse fragmento. Para isso, foram instalados 30 coletores de sementes com área circular de abertura igual a  $0,19625 \text{ cm}^2$ , armados em estruturas de madeira, distantes 13 metros entre si. O material depositado nos mesmos foi recolhido mensalmente durante quinze meses. Nesse período foram amostrados 42.175 diásporos pertencentes a 36 famílias. As espécies que mais contribuíram em número de diásporos foram: *Ficus clusiifolia* (40.546), *Tapirira guianensis* (424) e *Dialium* sp. (251). Sessenta e um por cento das espécies são autóctones. O maior percentual de espécies ocorreu de agosto a

de  $J'' = 0,07$ , mostrando que a área apresenta uma baixa variedade de espécies e que há dominância por parte de uma ou de um grupo de espécies.

**Palavras-chave:** Dinâmica florestal, fragmento florestal, dispersão.

## ABSTRACT

The cabruças are areas where cocoa cultivation was implanted under the shade of native forest thinned. In the north of the Espírito Santo state, where the forests of the Atlantic Forest are few and fragmented, this system spans 18,000 acres along the banks of the Rio Doce, in Linhares. Seed rain is the key element in forest dynamics, as has the role of educating the seed bank and seedlings, representing the initial phase of the spatial organization of new plants by influencing the structure of plant communities, including degraded areas and promoting the entry of new individuals in the community. Thus, this study is an analysis of the seed rain in an area close to cabruca Goytacazes National Forest in Linhares, aiming to infer whether it is significant in this fragment. . . For this, 30 seed collectors with circular aperture equal to  $0.19625 \text{ cm}^2$ , armed on wood, 13 meters distant from each other were installed area. The deposited material was collected in the same month for fifteen months. During this period 42,175 diaspores, belonging to 36 families were sampled. The species that contributed most in number of seeds was: *Ficus clusiifolia* (40,546), *Tapirira guianensis* (424) and *Dialium* sp. (251). Sixty-one percent of the species are indigenous. The highest percentage of species occurred from August to October, ie at the end of the dry season, corresponding to warmer and wetter period. Seed rain in this fragment showed higher abundance of propagules and lower species richness, indicating a low diversity of species. Species identified, 47% corresponded to anemochory, 42% and 11% zoochory autochory. Analyzing the ecological

**Key words:** forest dynamics, forest fragment, dispersion.



## 1.1. INTRODUÇÃO

Desde a época da colonização do Brasil, os recursos que compõem o bioma Mata Atlântica foram explorados intensivamente. O início foi com o ciclo de exploração do pau-brasil e a posterior retirada da sua vegetação para o cultivo da cana-de-açúcar, do café, do cacau e da pecuária. Essas atividades reduziram drasticamente a área da cobertura vegetal, especialmente da Mata Atlântica. Mais recentemente, a prática do corte ilegal de madeira, a retirada de plantas e animais, a introdução de espécies exóticas e a expansão urbana prejudicaram a estabilidade dos fragmentos remanescentes (Galindo-Leal & Câmara, 2005).

A degradação da Mata Atlântica e a conseqüente criação de fragmentos cada vez mais distantes uns dos outros podem afetar drasticamente a dinâmica das comunidades vegetais. Entretanto, um dos principais atributos das comunidades vegetais é a sua capacidade de mudança temporal. As comunidades não são unidades estáticas, ao contrário, sofrem flutuações em sua estrutura e função em decorrência de mudanças ambientais de curto, médio e longo prazo (Kimmins, 1987). Todos os ecossistemas, terrestres ou aquáticos, estão sujeitos a distúrbios naturais ou antrópicos, que provocam mudanças em maior ou menor grau (Engel e Parrota, 2003).

No que se refere aos distúrbios naturais, estes podem influenciar a dinâmica de comunidades biológicas (Paine e Levin, 1981; Souza, 1984), a evolução de características da história de vida das espécies (Pickett & White, 1985), e a coexistência de espécies (Connell, 1978; Denslow, 1995; Hubbell & Foster, 1987). Já os distúrbios antrópicos (como fogo, exploração madeireira, extração de produtos florestais, destruição de florestas para atividades agrícolas), geralmente ocorrem em maior escala e maior intensidade, o que leva a uma recuperação muito

A chuva de sementes é definida como o padrão de queda de sementes no solo resultante dos métodos ou síndromes de dispersão (Araújo, 2002). É um elemento chave na dinâmica florestal, pois tem o papel de formar o banco de sementes e de plântulas, representando a fase inicial da organização espacial de novas plantas, influenciando na estrutura das comunidades vegetais, inclusive em áreas degradadas e promovendo a entrada de novos indivíduos na comunidade (Harper, 1977; Putz & Appanah, 1987; Loiselle et al., 1995; Clarck & Poulsen, 2001).

Se existe a necessidade de manejar de forma sustentável e conservar as formações florestais, e estas ações só são possíveis através do entendimento do comportamento e desenvolvimento das florestas e de como um grupo de indivíduos numa população natural se perpetua no espaço e no tempo (Kageyama & Gandara, 1993; Silva, 2003), então, estudos abordando a chuva de sementes tornam-se cada vez mais relevantes, uma vez que podem contribuir com tais informações.

A disponibilidade de diásporos tem sido relatada como um dos maiores e mais frequentes fatores limitantes à regeneração de áreas abandonadas após atividades agropastoris em regiões neotropicais (Guevara et al., 1986; Aide & Cavalier, 1994; Nepstad et al., 1996; Holl, 1998). A chegada de diásporos nessas áreas se dá inicialmente, através da chuva de sementes alóctone de áreas próximas (Holl, 1999; 2002), dando origem a uma sucessão alogênica através da contribuição de comunidades vizinhas (Reis & Tres, 2007).

A conversão de florestas tropicais em terras agrícolas e pastagens é um distúrbio antrópico que ocorre com frequência e que resulta em perdas de biodiversidade e redução dos recursos

cabruças estão se tornando, em composição florística, cada vez mais próximas de capoeiras e áreas degradadas, distanciando-se das florestas originais de onde foram implantadas, causando um grande empobrecimento de espécies na região.

De acordo com a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), existem no Espírito Santo, 23 mil hectares com cacauzeiros. Desses, 18 mil estão em sistema cabruca ao longo das margens do Rio Doce, no Município de Linhares, que concentra 90% da produção de cacau no Espírito Santo. A floresta atlântica do rio Doce suporta esse sistema de Cabruca há cerca de 100 anos, quando o cacau foi introduzido na região, porém, se as atuais práticas de manejo adotadas nesse sistema de plantio não mudarem, a conservação da biodiversidade estará comprometida (Rolim & Chiarello, 2004).

Embasados na premissa da divergência dos resultados encontrados pelos estudos até agora realizados, sobre o papel conservacionista atribuído às cabruças, torna-se fundamental o aprofundamento de estudos acerca desses sistemas de plantio, visando descobrir as possíveis perdas ou ganhos que as cabruças fornecem e em que velocidade isso acontece.

Diante da importância do sistema de plantio cabruca, e da necessidade de investigar o real papel que esse sistema exerce na conservação de espécies nativas na região norte do Espírito Santo, realizamos um estudo da chuva de sementes em uma área de cabruca em atividade, visando inferir se a mesma é significativa nesse fragmento. Nossa hipótese é que a forma de manejo realizado nesse tipo de sistema compromete a conservação da diversidade das florestas bem como o recrutamento de novos indivíduos nas áreas onde esse sistema de cultivo está inserido.

### 1.2.1. Área de Estudo

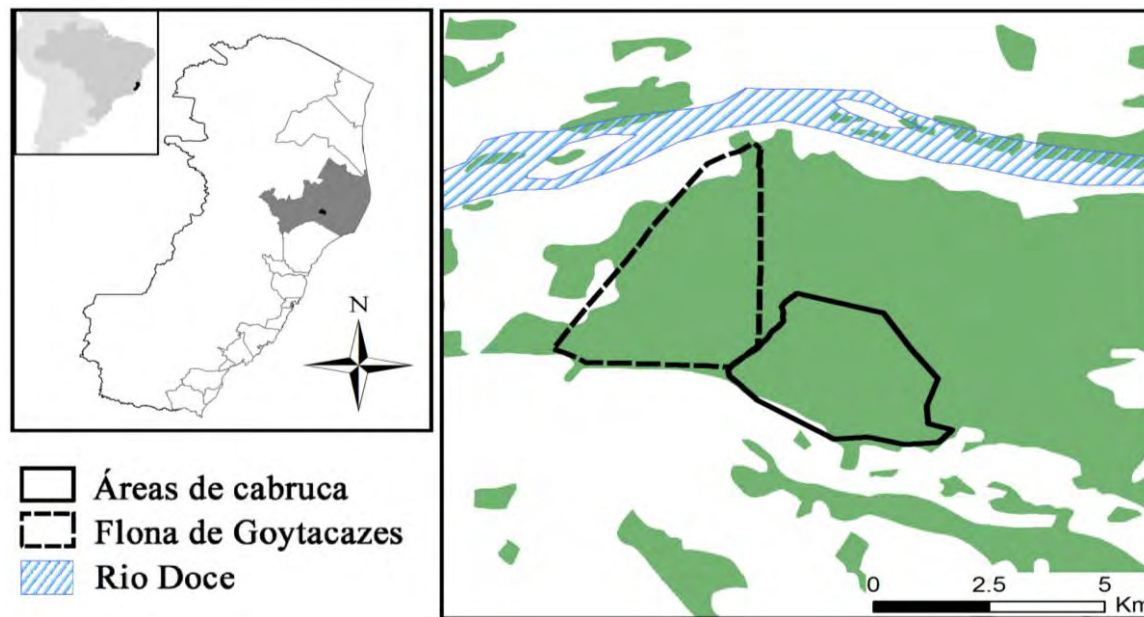
Para testar nossa hipótese, selecionamos uma área de Mata Atlântica, no sudeste do Brasil, localizada em uma propriedade particular (Sítio Santa Catarina), no município de Linhares, região norte do Espírito Santo, próxima a Floresta Nacional de Goytacazes (19° 27' 55" S/ 40° 03' 32" W) – BR 101, Km 153 (**Figura 1**).

O município de Linhares fica situado no que se convencionou chamar de Baixo Rio Doce. O delta do rio Doce, com aproximadamente 20 a 30 km de largura, é considerado como um dos mais importantes da costa brasileira, sendo marcado pela influência marinha, formando restingas. Na sua parte interna, ocorrem pântanos e lagoas. Dentre essas, as lagoas Suruaca, Zacarias, Monsarás, Belos Montes, entre outras, originadas sobre os antigos cordões e paleocanais (PML, 2005).

A área de estudo está situada em uma região onde o solo é formado predominantemente pelo acúmulo de material trazido pela força do rio, sendo retrabalhado posteriormente por ondas e correntes marinhas. Devido à baixa inclinação do terreno, a rede de drenagem é constituída basicamente por lagoas de restinga e canais, sendo que há variação na presença de charcos e valões provisórios ao longo do ano em função das chuvas (PML, 2005).

A região apresenta médias anuais de ventos com velocidade em torno de 6,5 m/s (a 50 m de altura), sendo um valor alto comparando-se com outros pontos do estado; como consequência da extensa planície costeira, atravessada ao sul pelo Rio Doce, com baixa rugosidade do terreno. Os ventos predominantes vêm do quadrante nordeste, mas os mais fortes partem do quadrante sudeste, associado à entrada das frentes frias no inverno (IPEMA, 2011).

A cabruca estudada foi implantada em 1970 (43 anos), possui 4 hectares e é circundada por áreas de cultivo de café, cabrucas de outras idades, bem como por fragmentos de floresta pertencentes à Flona de Goytacazes (**Figura 2**). Desde sua implantação são mantidos nessa área alguns tratos culturais como a poda de ramos dos cacauzeiros, o corte periódico da vegetação rasteira e colheita de frutos. Adubação, calagem e aplicação de inseticidas não são realizados na cabruca desde o ano de 2003. Em um ano, a plantação rende cerca de 15 colheitas e a safra ocorre de novembro a janeiro, podendo render até 6 colheitas nesse período.



**Figura 1-** Áreas de cabrucas no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. Localização aproximada da área de estudo - Sítio Santa Catarina.



**Figura 2** - Área amostrada. A.E.: Área de estudo do Sítio Santa Catarina. Cabruca com aproximadamente 4 hectares.

### 1.2.2. Coleta de Dados

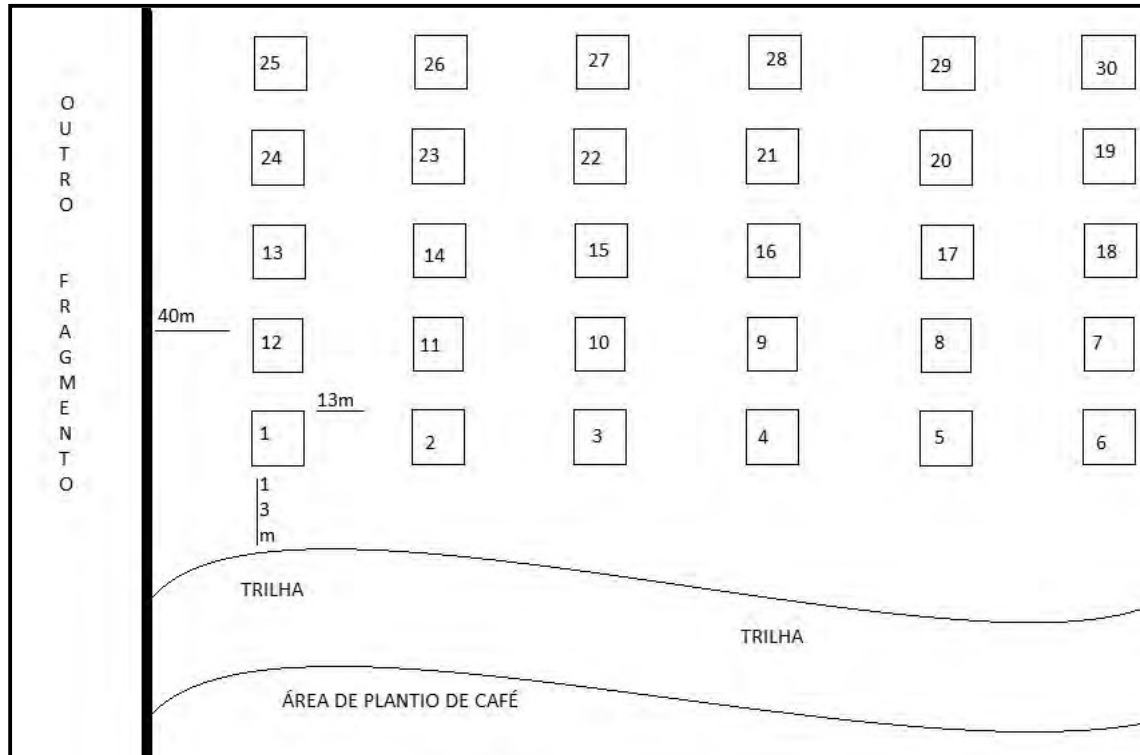
Na área do estudo da chuva de sementes foram estabelecidas 30 parcelas de 5 X 5m (25 m<sup>2</sup>), distantes 13 metros entre si, distribuídas em 5 faixas paralelas, contendo seis parcelas em cada faixa, totalizando 750 m<sup>2</sup> de amostragem nessa área de estudo (**Figura 3**). Em cada parcela foi instalado um coletor de sementes com área circular de abertura igual a 0,19625 m<sup>2</sup>, 157 cm de circunferência por 50 cm de diâmetro. Os coletores foram estruturados com arame, costurados com tela de náilon com malha 1 x 1 mm, na profundidade de 50 cm, totalizando 30 coletores, que foram amarrados em estruturas de madeira e mantidos suspensos a 1,30 m do solo, a fim

ocasionando alagamentos em toda a área de estudo foram danificados 15 coletores e, devido esta razão, não houve coleta de dados nestes respectivos meses.

O processo de triagem do material foi realizado no Laboratório de Ecologia de Restinga e Mata Atlântica (LERMA), do Programa de Pós Graduação do CEUNES/UFES, com auxílio de pinça e microscópio estereoscópico, no intuito de evitar perda de sementes muito pequenas. Nesse processo, os diásporos foram separados manualmente de outros materiais eventualmente encontrados (galhos, folhas, resíduos, insetos, etc). Em seguida o material foi quantificado e identificado. Os diásporos passaram por secagem em estufa (diásporos com pericarpo seco) ou foram estocados em álcool 70% (diásporos com pericarpo carnosos).

Embora tanto frutos quanto sementes fossem capturados nos coletores, para as análises dos dados foi utilizado o número estimado de sementes. Para tanto, àquelas espécies cujos diásporos eram frutos, fez-se a estimativa a partir da multiplicação do número de frutos pelo número médio de sementes por fruto. Os valores médios de sementes por fruto foram obtidos com informações da literatura (Reitz, 1989), ou, quando não havia essa informação, os frutos foram abertos e as sementes foram contadas com auxílio do microscópio estereoscópico.

Quando possível, as sementes foram identificadas em nível de espécie. Caso contrário, foram mantidas em nível de gênero ou família, estas segundo classificação do APG III (2009). A identificação do material botânico foi feita com auxílio de bibliografia específica (Kuhlmann, 2012;) e consulta aos herbários da Universidade Federal do Espírito Santo (VIES) e da Reserva Natural Vale (CVRD) e consulta ao especialista Geovane Siqueira Souza (técnico da Reserva Natural Vale). Para confirmação da grafia das espécies e nome dos respectivos autores foi utilizado o site PlantList e Brummitt & Powell (1992), respectivamente.



**Figura 3-** Representação esquemática da área amostral do estudo da chuva de sementes, em área de cabruca no sítio Santa Catarina, Linhares-ES.





### 1.2.3. Análise de Dados

Após a identificação botânica, as espécies foram classificadas quanto à forma de vida em arbóreas, arbustivas, herbáceas e lianas, e posteriormente, quanto ao tipo de síndrome de dispersão (anemocórica, zoocórica e autocórica) com base na literatura (Van Der Pijl, 1982) e nas características morfológicas das sementes. Já em relação ao grupo ecológico, as espécies foram classificadas em: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímaxes (Budowski, 1965).

Para verificar a semelhança existente entre as espécies identificadas nos coletores de sementes e as espécies mantidas na área de cultivo, foram feitas consultas de comparação com estudos já realizados na região (Rolim et. al., 2006) bem como caminhadas de reconhecimento e coletas aleatórias na área de estudo.

### 1.2.4. Análise quantitativa

Para análise quantitativa da chuva de sementes, foram calculadas as densidades absoluta (DA) e relativa (Dr); frequências absoluta (FA) e relativa (Fr), e o Valor de Importância (VI) para cada táxon da chuva de sementes, inclusive os indeterminados (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

### 1.2.5. Análise qualitativa

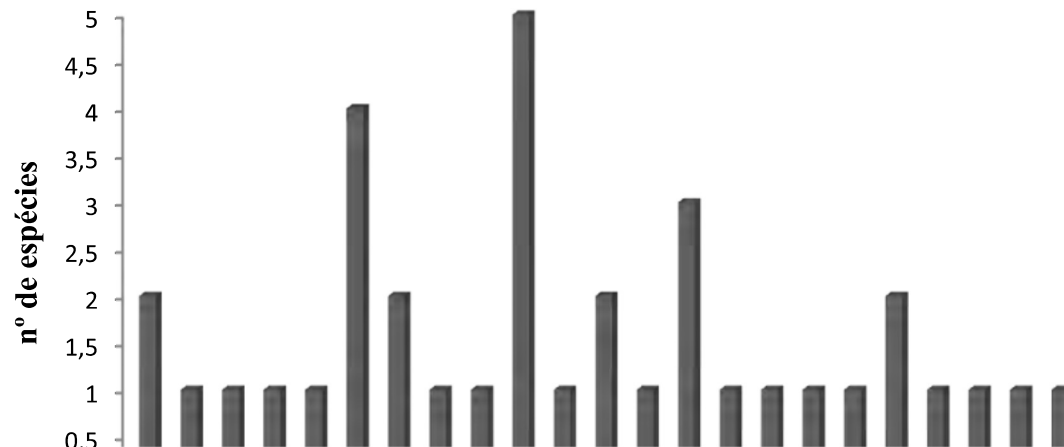
Para a análise qualitativa da chuva de sementes foram calculados o índice de Shannon-Wiever

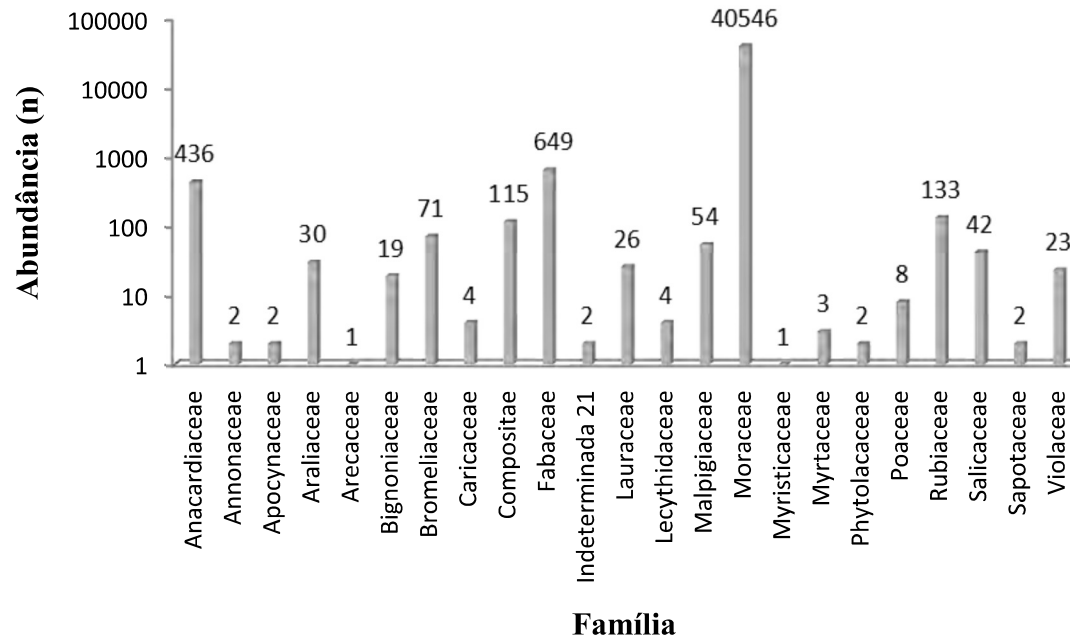
Índice de uniformidade de Pielou ( $J'$ ): expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies possuem abundância (número de indivíduos) semelhante ou divergente (Gomes, 2004).

### 1.3. RESULTADOS

#### 1.3.1. Diversidade de espécies

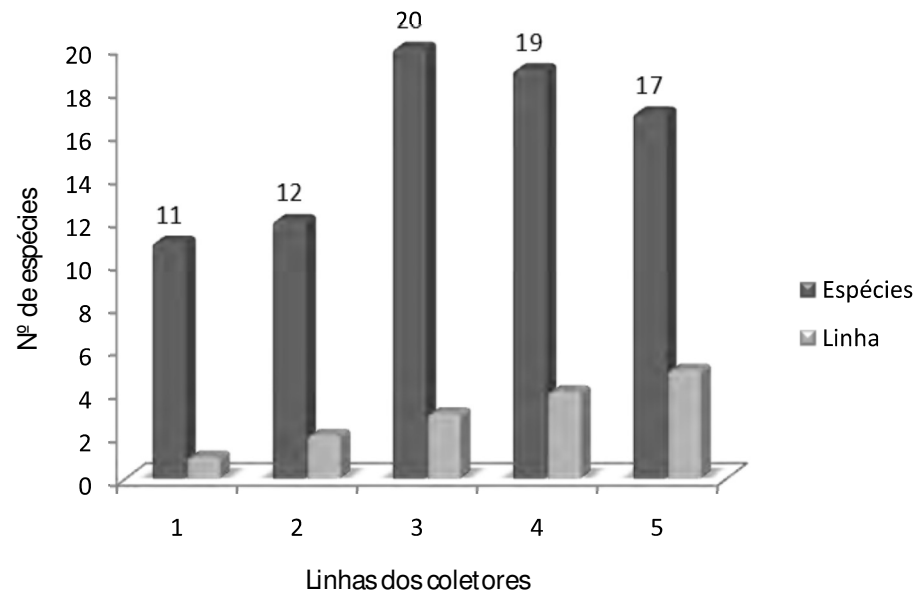
Foram coletados 42.175 diásporos, pertencentes a 36 espécies e 23 famílias. A densidade de deposição média anual de diásporos foi de 56,1 diásporos m<sup>-2</sup>. As três famílias mais ricas em espécies foram: Fabaceae (5), Asteraceae (4) e Malpighiaceae (3) (**Figura 5**). Em relação à abundância, as cinco famílias que mais contribuíram em deposição de diásporos foram: Moraceae (n=40.546), Fabaceae (n=649), Anacardiaceae (n=436), Rubiaceae (n=133) e Asteraceae (n=115) (**Figura 6**). As espécies que mais contribuíram com a deposição de diásporos foram: *Ficus clusiifolia* (n=40.546), *Tapirira guianensis* (n=424), *Dialium* sp. (n=251), *Dialium guianense* (n=159) e *Pterocarpus rohrii* (n=137), perfazendo um total de 98% dos diásporos amostrados.



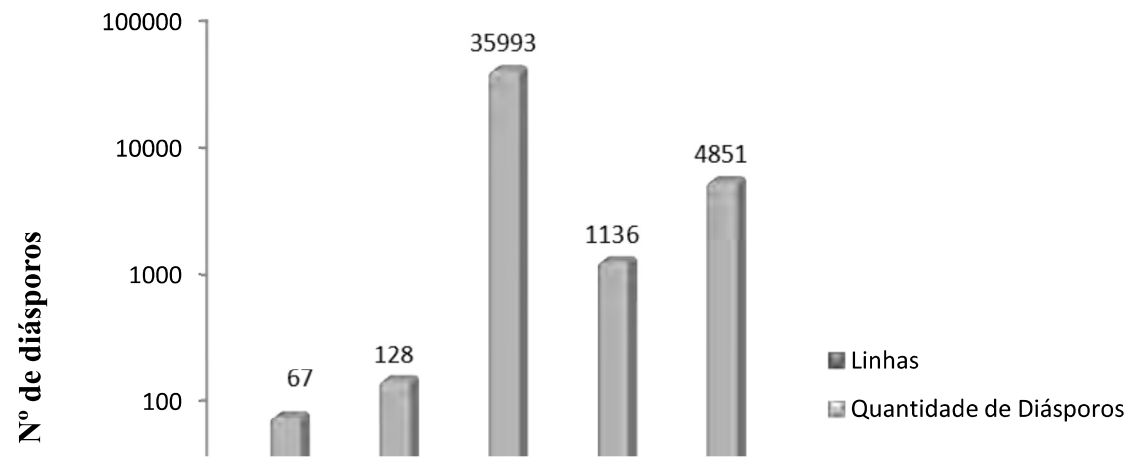


**Figura 6** - Abundância de diásporos (n) por família, encontrados em área de cabruca do sítio "Santa Catarina", Linhares-ES.

Das 36 espécies amostradas, 23 estiveram presentes em mais de uma linha, sendo que 4 delas ocorreram em todas as linhas. Entretanto, 14 espécies foram encontradas em uma única linha, indicando uma baixa diversidade de espécies na área estudada. A linha com maior riqueza foi a 3, com 20 espécies (**Figura 7**). Em relação à abundância de diásporos, a linha 3 também foi a mais abundante, com 35 993 diásporos, perfazendo 85,3% do total de indivíduos

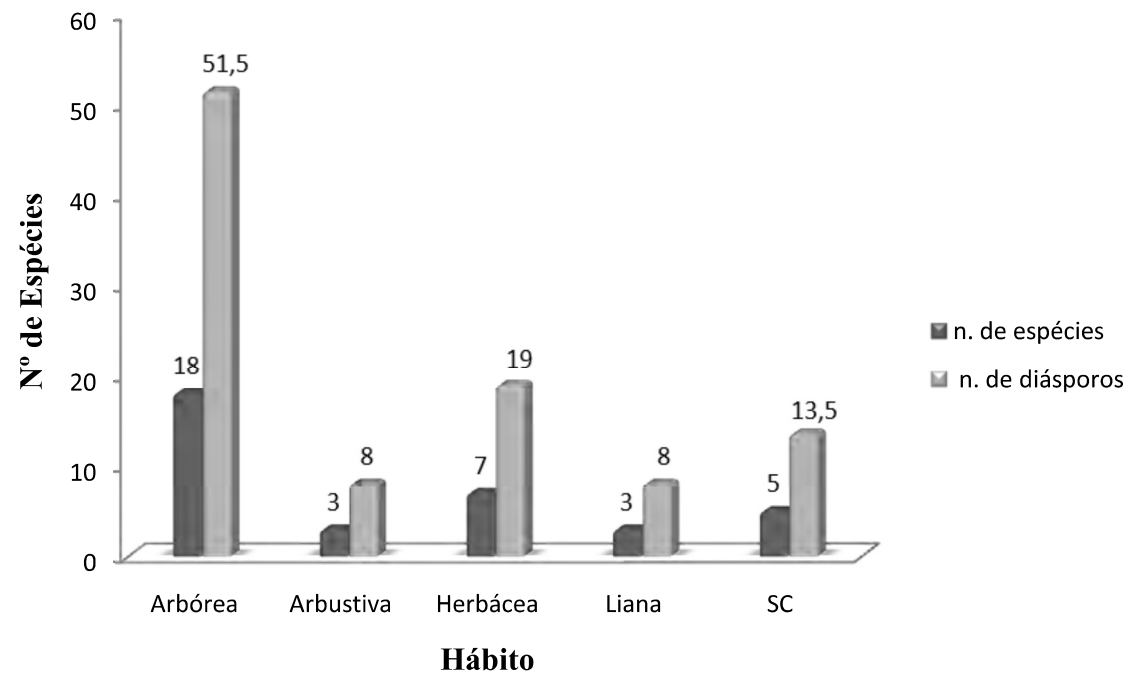


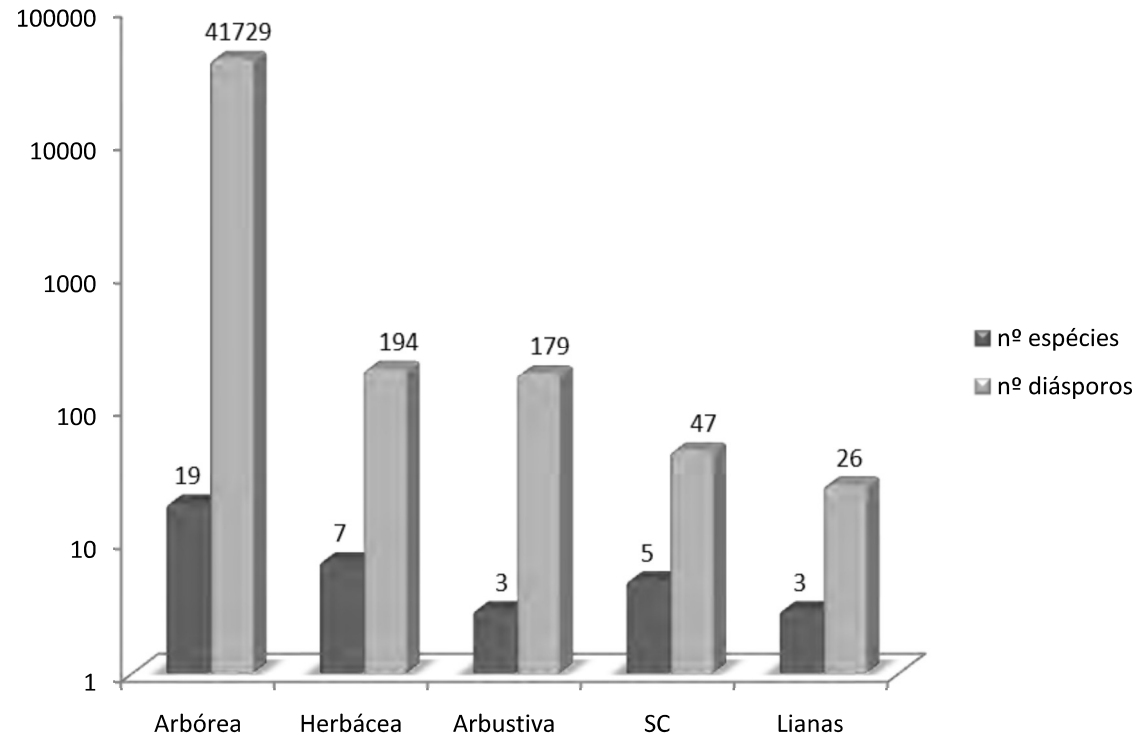
**Figura 7** - Ocorrência das espécies nas linhas dos coletores em áreas de cabruca do sítio "Santa Catarina", Linhares-ES.



### 1.3.2. Classificação das espécies

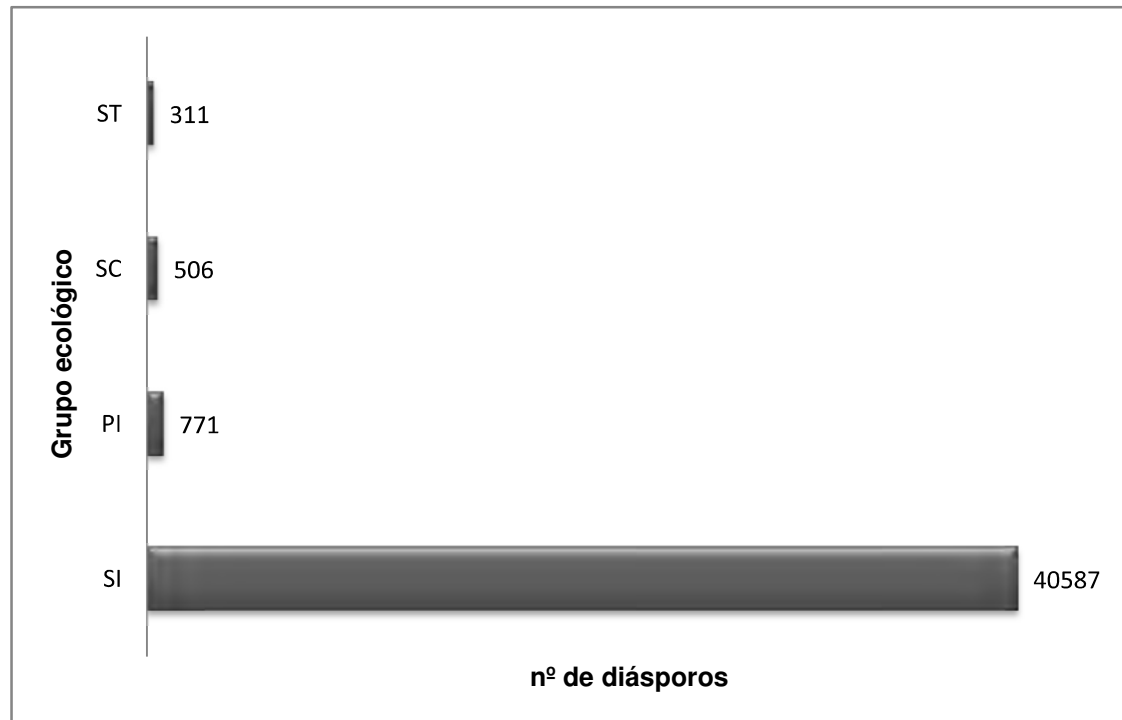
Com relação ao hábito, 51,5% das espécies (18) tem porte arbóreo, 8% das espécies (3) são arbustivas, 19% (7) são herbáceas, 8% (3) são lianas e 13,5% (5) são indeterminadas ou sem classificação (SC) (**Figura 9**). As espécies arbóreas foram as que mais contribuíram com o número de diásporos (n=41.729), seguidas pelas ervas (n=194), arbustos (n=179), indeterminadas (n=47) e pelas lianas (26) (**Figura 10**).





**Figura 10** – Logarítmo do número de diásporos versus hábito, encontrados na chuva de sementes em área de cabruca, Linhares-ES.

Analisando o grupo ecológico das sementes depositadas nos coletores ao longo dos 15 meses de estudo, 96,2% (40.587) são secundárias iniciais, 1,8% (771) são pioneiras, 0,7% (311) são secundárias tardias e 1,1% (506) são indeterminados ou sem classificação (SC) (**Figura 11**).



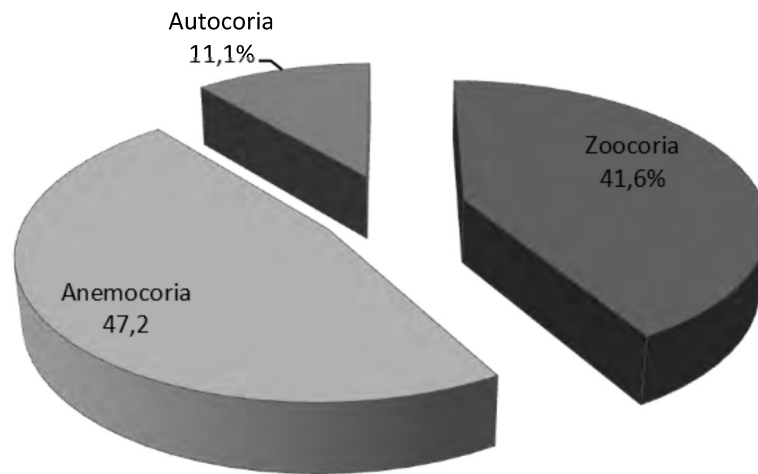
**Figura 11-** Grupo ecológico dos diásporos encontrados em área de cabruca, no sítio Santa Catarina, Linhares-ES. (PI= Pioneira; SI= Secundária Inicial; ST= Secundária Tardia; SC= Sem Classificação).

### 1.3.3. Chuva autóctone x chuva alóctone e síndromes de dispersão

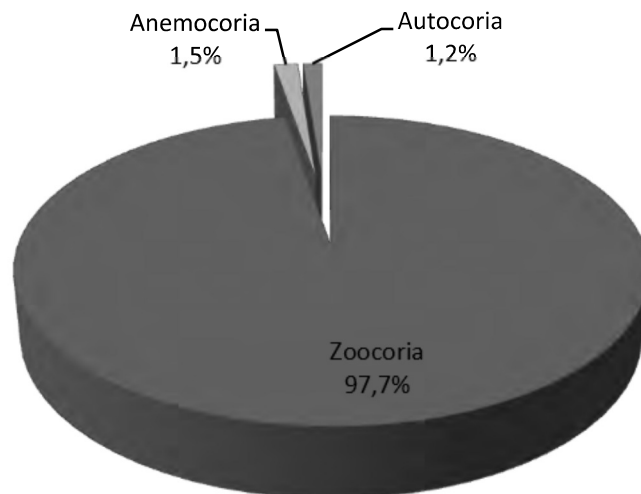
Em relação à procedência dos diásporos, a maior parte (61%) das espécies encontradas nos coletores foi proveniente da própria área de cabruca, oriundas de árvores matrizes que foram mantidas no momento da implantação do sistema de plantio, caracterizando uma predominância de diásporos autóctones.

No que diz respeito às síndromes de dispersão, das 36 espécies levantadas na chuva de

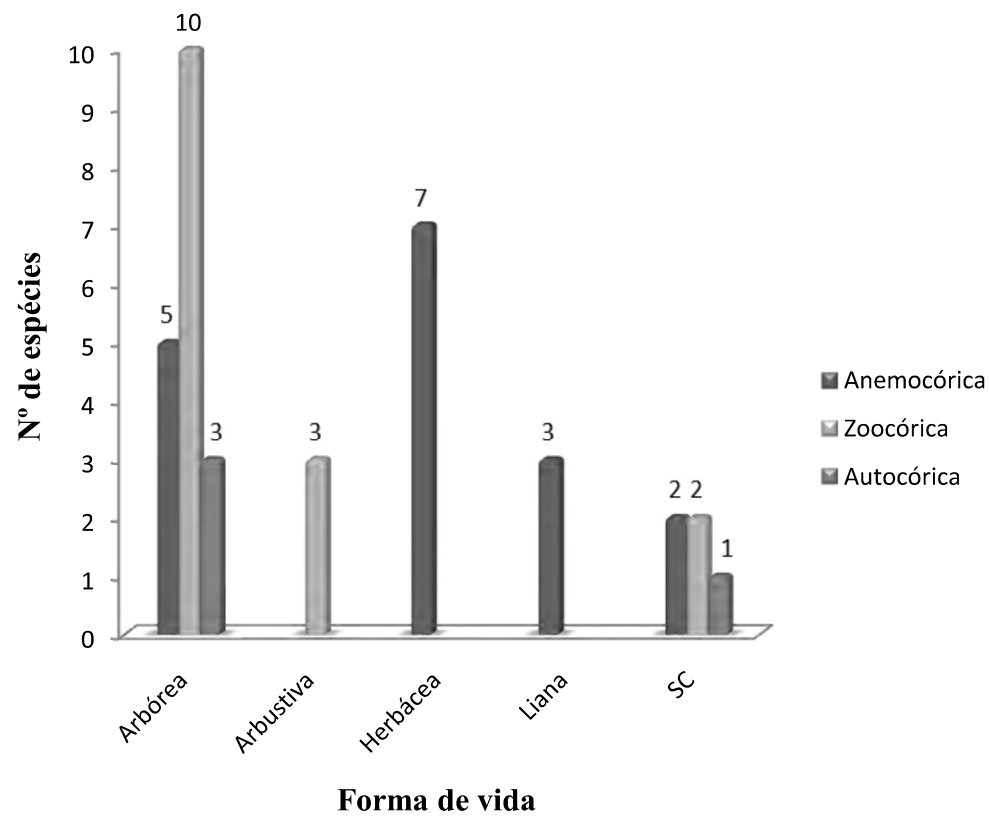




**Figura12** – Porcentagem das espécies por síndromes de dispersão analisadas na chuva de sementes, em área de cabruca, Linhares-ES.

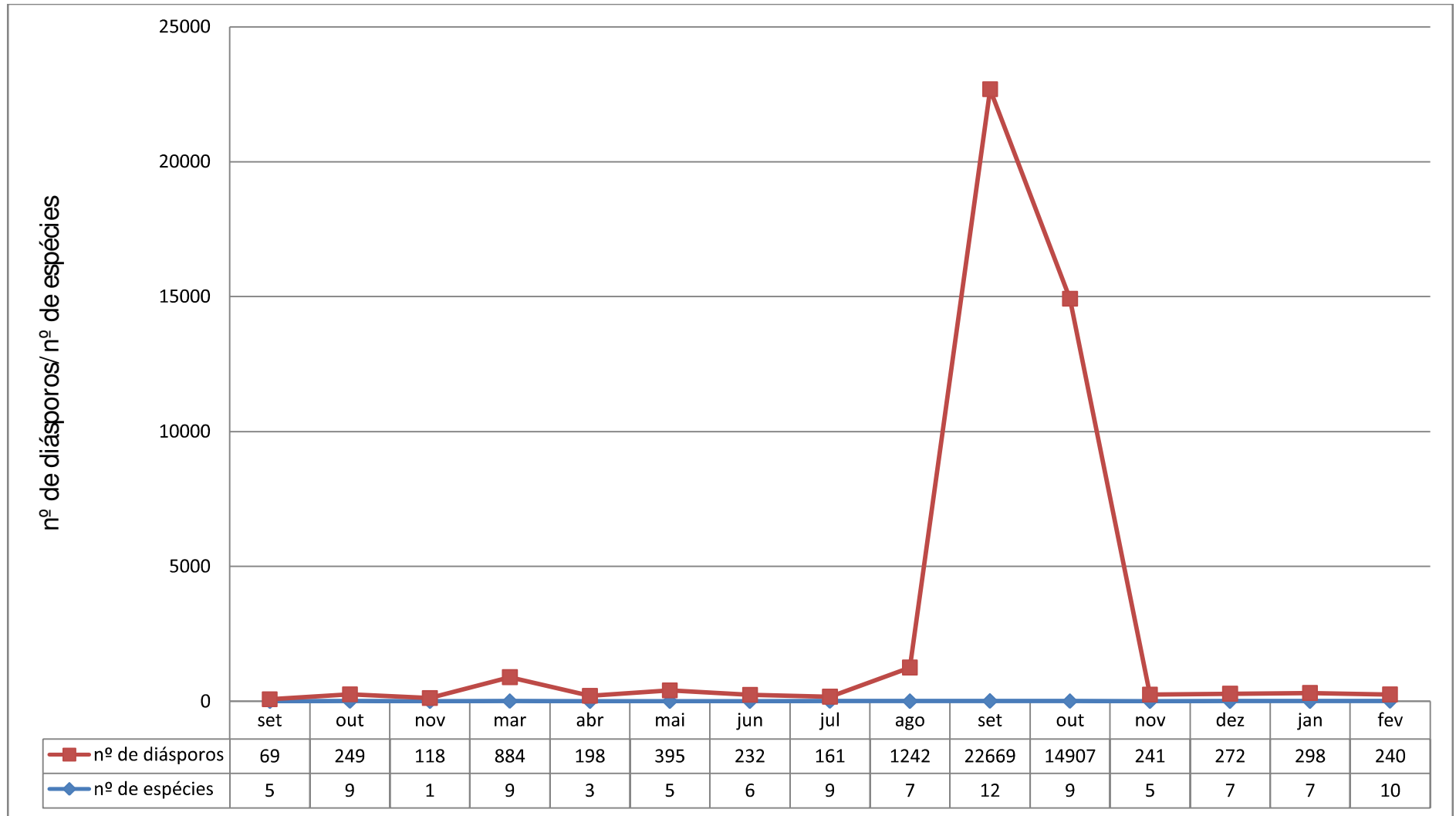


zoocóricas; as 7 espécies herbáceas e as três espécies de lianas são anemocóricas. Das espécies sem classificação quanto ao hábito, 2 são anemocóricas, 2 são zoocóricas e uma é autocórica (**Figura 14**).

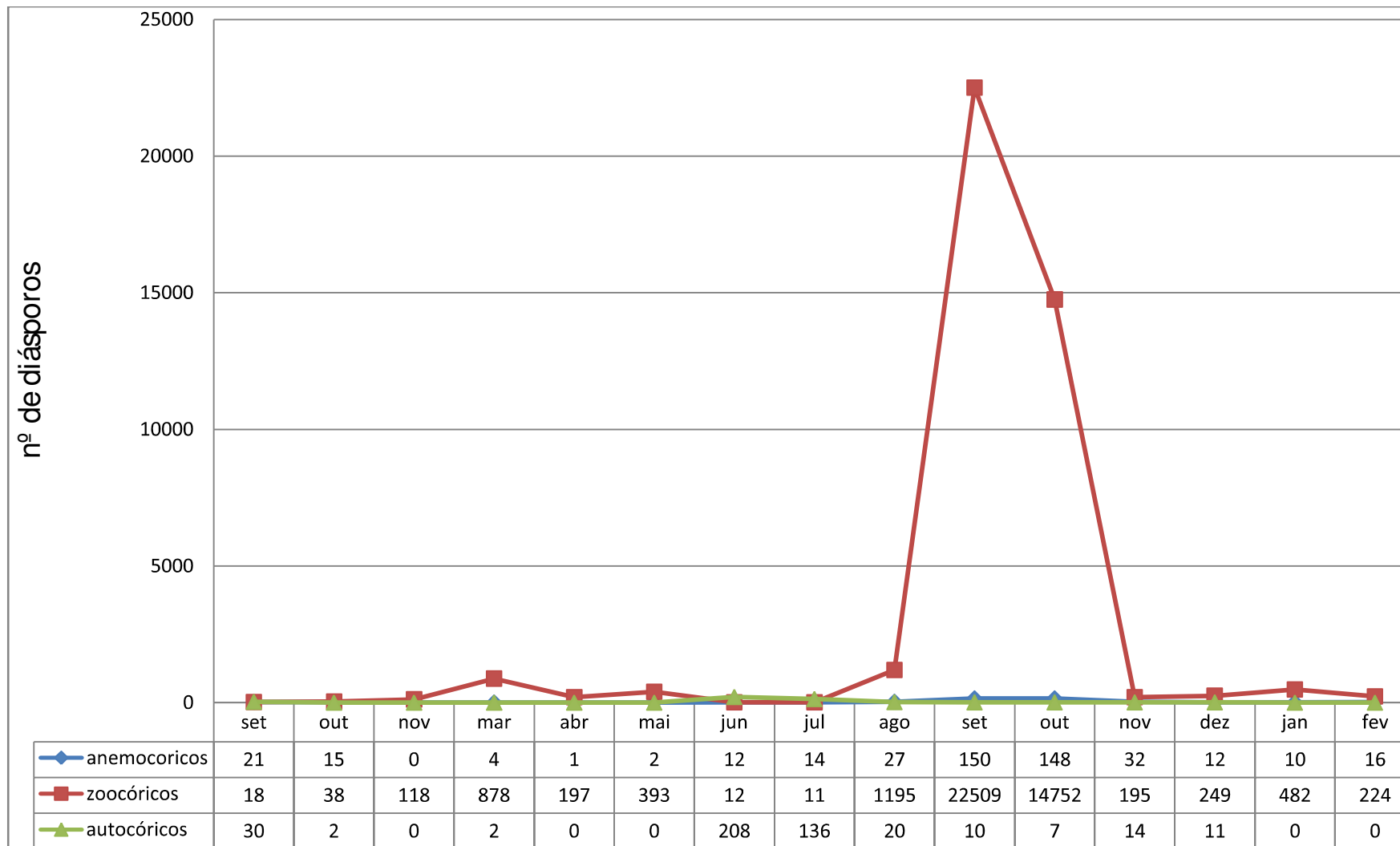


**Figura 14** - Síndromes de dispersão versus hábito das 36 espécies encontradas na chuva de sementes, em área de cabruca, Linhares-ES.

os anemocóricos apresentaram um pico de deposição também em setembro de 2012 (150); e os autocóricos em Junho de 2012 (208) (**Figura16**).



**Figura 15** - Período de produção de diásporos distribuídos nos meses da chuva de sementes, em área de cabruca, Linhares-ES.



**Figura 16** - Período de produção de diásporos distribuídos nos meses versus síndromes de dispersão da chuva de sementes em área de cabruca, Linhares, ES.

### 1.3.5. Valor de importância e índices de diversidade

Das espécies com maiores valores de importância, destacam-se: *Ficus clusiifolia* (VI=98,7), *Tillandsia* sp. (VI=19,2) e *Pterocarpus rohrii* (VI=17,4). Essas três espécies com o maior valor de importância correspondem a 96,6% do total de diásporos amostrados. Além de apresentar o maior valor de importância, *Ficus clusiifolia* aparece na primeira posição em número de diásporos, densidade absoluta e densidade relativa. Em referência aos valores de frequência absoluta e relativa, *Pterocarpus rohrii* ocupa a primeira posição (**Tabela 1**). As famílias com maiores valores de importância foram: Moraceae (VI= 98,7), Fabaceae (VI= 33,2), Bromeliaceae (VI= 19,2) e Asteraceae.

Neste estudo, o Índice de Diversidade de Shannon apresentou o valor de 0,25 nats/indivíduo, e a Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi de  $J'= 0,07$ , mostrando que a área apresenta uma baixa variedade de espécies e que há dominância por parte de uma ou de um grupo de espécies.

**Tabela1.** Espécies amostradas e parâmetros fitossociológicos analisados da chuva de sementes de uma área de cabruca, na fazenda “Santa Catarina”, Linhares-ES, onde: **Nd**= número de diásporos por espécie; **DA**= Densidade Absoluta; **DR**= Densidade Relativa; **FA**= Frequência Absoluta; **FR**= Frequência Relativa; **VI**= Valor de Importância. (Período de 2011-2013).

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nd</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>VI</b>
Anacardiaceae	Spondias macrocarpa <b>Engl.</b>	12	0,016	0,028453	6,666667	1,169591	1,198044
	Tapirira guianensis <b>Aubl.</b>	424	0,56	1,005335	16,66667	3,180915	4,186249
Annonaceae	Rollinia laurifolia <b>Schldl.</b>	2	0,002	0,004742	3,333333	0,581395	0,586137
Apocynaceae	Prestonia sp.	2	0,002	0,004742	6,666667	1,169591	1,174333
Araliaceae	Indeterminada 1	30	0,04	0,071132	3,333333	0,581395	0,652528
Arecaceae	Euterpe edulis <b>Mart.</b>	1	0,001	0,002371	3,333333	0,581395	0,583766
Asteraceae	Porophyllum sp.	103	0,13	0,244221	46,66667	9,725159	9,969379
	Indeterminada 2	6	0,008	0,014226	13,33333	2,56917	2,583396
	Indeterminada 3	1	0,001	0,002371	3,333333	0,581395	0,583766
	Indeterminada 4	5	0,006	0,011855	6,666667	1,169591	1,181446
Bignoniaceae	Handroanthus cristatus ( <b>A.H. Gentry</b> ) <b>S.O. Grose</b>	9	0,012	0,02134	26,66667	5,273834	5,295173
	Jacaranda sp. <b>Juss.</b>	10	0,013	0,023711	13,33333	2,56917	2,592881
Bromeliaceae	Tillandsia sp. ( <b>L.</b> )	71	0,09	0,168346	83,33333	19,0367	19,20504
Caricaceae	Indeterminada 1	4	0,005	0,009484	6,666667	1,169591	1,179075
Fabaceae	Dialium guianense ( <b>Aubl.</b> ) <b>Sandwith</b>	159	0,21	0,377001	30	6,134969	6,51197
	Dialium sp.( <b>L.</b> )	251	0,33	0,595139	16,66667	3,180915	3,776054
	Senna multijuga var. verrucosa ( <b>Vogel</b> ) <b>H.S. Irwin &amp; Barneby</b>	75	0,1	0,17783	13,33333	0,581395	0,759226
	Ormosia arborea ( <b>Vell.</b> ) <b>Harms</b>	27	0,03	0,064019	23,33333	4,637097	4,701116
	Pterocarpus rohrii <b>Vahl.</b>	137	0,18	0,324837	76,66667	17,15576	17,48059
Indeterminada 21		2	0,002	0,004742	3,333333	0,584795	0,589537
Lauraceae	Indeterminada 1	25	0,03	0,059277	20	4,008016	0,589537
	Ocotea sp. <b>Aubl.</b>	1	0,001	0,002371	3,333333	0,584795	4,067293

## Continuação da tabela 1...

<b>Família</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nd</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>VI</b>
Lecythidaceae	Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	4	0,005	0,009484	10	1,964637	1,974121
Malpighiaceae	Bunchosia Rich ex Juss.	2	0,002	0,004742	3,333333	0,581395	0,586137
	Byrsonima verbascifolia (L.) DC.	51	0,068	0,120925	6,666667	1,169591	1,290515
	Heteropterys sp. Kunth	1	0,001	0,002371	3,333333	0,581395	0,583766
Moraceae	Ficus clusiifolia Schott.	40546	54,06	96,13752	13,33333	2,56917	98,70669
Myristicaceae	Virola gardneri (A.DC.) Warb.	1	0,001	0,002371	3,333333	0,581395	0,583766
Myrtaceae	Indeterminada 1	3	0,004	0,007113	3,333333	0,581395	0,588509
Phytolacaceae	Gallesia integrifolia (Spreng.)Harms	2	0,002	0,004742	6,666667	1,169591	1,174333
Poaceae	Indeterminada 01	1	0,001	0,002371	3,333333	0,581395	0,583766
	Melinis sp. P. Beauv.	7	0,009	0,016598	6,666667	1,169591	1,186188
Rubiaceae	Psychotria sp. L.	133	0,17	0,315353	13,33333	2,56917	2,884523
Salicaceae	Casearia sp. Jacq.	42	0,056	0,099585	30	6,134969	6,234554
Sapotaceae	Indeterminada 1 Juss.	2	0,002	0,004742	6,666667	1,169591	1,174333
Violaceae	Anchietea sp. A. St.-Hil	23	0,03	0,054535	3,333333	0,581395	0,63593



## 1.4 DISCUSSÃO

### 1.4.1. Diversidade de espécies

A chegada de um baixo número de propágulos é considerada um fator limitante para a restauração de áreas degradadas por atividades antrópicas como a agricultura ou pastagem (Aide & Cavalier 1994; Holl 1999; Holl et al. 2002; Zimmerman et al. 2000; Cubiña & Aide 2001). No entanto, apesar da baixa diversidade de espécies encontradas na cabruca estudada, o número de diásporos amostrados foi elevado, corroborando com o que foi proposto por Grambone-Guaratini & Rodrigues (2002), de que a chuva de sementes em florestas secundárias, bordas e remanescentes tende a apresentar uma maior abundância de diásporos e menor riqueza de espécies em relação às florestas tropicais úmidas ou estacionais primárias.

A densidade de diásporos encontrados ao longo de 15 meses, no presente estudo foi de 56,1 s/m<sup>2</sup>. Esses resultados diferiram de outros trabalhos sobre chuva de sementes realizados no Brasil. Em uma vegetação de Caatinga, em Pernambuco, Lima & Silva (2008), registraram 75,6 s/m<sup>2</sup>; Araújo et al. (2004), encontraram 36 s/m<sup>2</sup>, em uma Floresta Ripária do Rio Grande de Sul; Penhalber & Mantovani (1997), registraram 331,6 s/m<sup>2</sup> numa região de transição dos domínios das florestas pluviais na encosta Atlântica e da floresta estacional no interior de São Paulo; e Grambone-Guaratini & Rodrigues (2002), encontraram 442 s/m<sup>2</sup> em uma Floresta Estacional Semidecidual em São Paulo. As variações encontradas entre os trabalhos, além de ser um possível reflexo das diferentes formações vegetacionais e estágios sucessionais das florestas analisadas, também podem estar relacionadas às diferentes formas de amostragem e ao tempo de

Das 36 espécies levantadas, apenas 7 foram representadas por mais de 100 diásporos, com *Ficus clusiifolia* ocupando posição de destaque. As maiores proporções de sementes encontradas estão fortemente associadas à presença de espécies pioneiras e secundárias iniciais em ambientes perturbados, espécies essas de crescimento rápido, com períodos de vida curto, dependentes de altos níveis de luminosidade para germinação e estabelecimento (Swaine & Whitmore, 1988; Piña-Rodrigues et al., 1990; Denslow, 1996), além de possuírem uma produção de sementes por longos períodos durante o ano (Howe & Smallwood, 1982). A predominância de poucas espécies com muitos diásporos também foi amostrada em outros estudos como o de Silva (2008), em ambientes perturbados de clareira e área queimada, em trechos de Mata Atlântica; e Soares (2009) que amostrou a chuva de sementes em uma área de clareira dominada por *Melinis minutiflora*, em Santa Cândida-MG.

A linha com maior número de diásporos foi a linha 3. Isso ocorreu devido à presença de três árvores adultas de *Ficus clusiifolia* nessa mesma linha. Alguns autores (Walker & Neris, 1993; Penhalber & Mantovani, 1997) também observaram em seus estudos que a grande parte dos diásporos amostrados vinham de indivíduos frutificando a uma curta distância, corroborando com os resultados encontrados no presente estudo.

#### **1.4.2. Classificação das espécies**

A baixa representatividade de espécies arbustivas no presente estudo, bem como a alta representatividade de diásporos pertencentes aos estádios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), pode ser devido a prática de manejo realizado nesse sistema de

### **1.4.3. Chuva autóctone x chuva alóctone e síndromes de dispersão**

As características da chuva de sementes dependem da proximidade da fonte de diásporos, das características dos diásporos e da ação dos vetores de dispersão (Harper, 1977). De acordo com Souza (2010), a chuva de sementes pode ser classificada de acordo com a origem dos diásporos, em alóctone (quando os diásporos são provenientes de outras áreas) ou autóctone (quando os diásporos que chegam ao local são originados da própria área).

A chuva de sementes alóctone representa uma ferramenta fundamental no processo de restauração de áreas abandonadas e naquelas submetidas a impactos mais severos, onde o banco de propágulos encontra-se comprometido, pois insere um conjunto aleatório de espécies na área aumentando a sua diversidade e recuperando a dinâmica vegetacional do local (Reis & Tres, 2007). No entanto, de maneira geral, grande parte das sementes dispersas, localiza-se pouco distante da sua fonte de origem (Harper, 1977).

Comparando o presente trabalho com outros estudos realizados em áreas próximas de cabruca (Sambuichi, 2002; Rolim et al., 1999; Rolim et al., 2006; Sambuichi, 2006), constatou-se que a maior parte das espécies encontradas nos coletores foi proveniente da própria área de cabruca (61% autóctones), oriundas das árvores matrizes que foram mantidas no local, no momento da implantação desse sistema de plantio. Observou-se portanto, que a composição da chuva de sementes está muito relacionada ao entorno, ou seja, à vizinhança imediata e à paisagem na qual está inserida, o que também foi constatado por Vieira & Gandolfi (2006). Segundo Hubbel (1979) e Willson (1993), a maior parte dos diásporos amostrados nos coletores provém de plantas que estão frutificando ao seu redor (autóctones). As alóctones, por sua vez, contribuem mais no

O transporte de sementes influencia a distribuição espacial das espécies vegetais, sendo os modos de dispersão determinantes dos modelos de chuva de sementes (Rudge, 2008).

Segundo Pivello et al.(2006), as síndromes de dispersão predominantes na comunidade, permitem inferir sobre a estrutura da vegetação, seu estágio sucessional e seu grau de conservação. Em florestas tropicais úmidas, a maioria das espécies tardias, especialmente em estratos intermediários, é dispersa por animais – principalmente aves -, enquanto que as iniciais são comumente dispersas pelo vento (Harper, 1977; Van der Pijl, 1982; Terborgh, 1990; Guevara & Laborde, 1993; Martínez-Ramos & Soto-Castro, 1993; Wheelwright, 1993).

Em geral, embora tenha ocorrido um maior número de espécies anemocóricas, essas não foram muito representativas quanto à densidade de sementes e ocorreram nos períodos mais secos. As espécies anemocóricas têm sua dispersão favorecida em épocas mais secas ou de transição de períodos secos para úmidos, pois são pequenas, leves e facilmente derrubadas com a chuva (Pijl, 1972; Penhalber, 1995), como por exemplo: *Handroanthus cristatus* e *Cariniana legalis*.

A escassez de trabalhos sobre chuva de sementes em áreas de cabruca ou em áreas com algum sistema de cultivo similares a este estudo torna difícil a comparação dos resultados encontrados. Contudo, dois fatores podem ter contribuído com o ocorrido: primeiro devido à espécie *Ficus clusiifolia*, espécie dominante na área que apresentou contribuição altamente significativa na chuva de sementes (40.546 diásporos), ocorrendo em quase todos os meses de análise, com exceção dos meses setembro de 2011, junho e julho de 2012, onde a autocoria foi predominante. Essa espécie estranguladora atinge grande porte e apresenta uma abundante produção de síncios

50 a 90% das espécies de florestas tropicais têm dispersão primária por zoocoria. Pássaros e morcegos são os principais agentes dispersores de sementes em florestas tropicais (Ingle, 2003) e podem distribuir sementes durante o voo (morcegos), ou quando pousados (pássaros) (Nepstad et al., 1990; Strykstra et al., 2002; Imbeau et al., 2003). Em áreas conservadas, há uma maior quantidade de agentes dispersores, favorecendo assim a dispersão zoocórica, determinando o predomínio dessa síndrome em florestas tropicais (Howe & Smallwood, 1982; Penhalber & Mantovani, 1997).

#### **1.4.4. Sazonalidade**

Em relação à densidade de deposição de sementes, os diásporos autocóricos foram predominantes apenas nos meses de junho e julho de 2012. Em todos os outros meses de análises, os diásporos zoocóricos ocuparam posição de destaque.

Dentre os diásporos encontrados na cabruca em atividade, 69% são de espécies que concentraram sua produção de diásporos em um a três meses do ano. Apenas 19% são de espécies que concentraram sua produção de diásporos em mais de três meses do ano, apresentando um pico anual em setembro. A concentração da frutificação em um único ou em poucos períodos do ano é uma característica mais associada às espécies em estágios iniciais de sucessão (Rathcke & Lacey, 1985; Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993), fato que é corroborado pelo presente estudo, visto que de 42.175 sementes que alcançaram os coletores de sementes, 98% (41.358 sementes) são pertencentes aos estádios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais).

Em ambientes sazonais as espécies anemocóricas tendem a amadurecer e dispersar seus frutos na época mais sujeita a ventos fortes e também no final da estação seca, antes do

2008; Penhalber & Mantovani, 1997). No entanto, na cabruca estudada, os diásporos zoocóricos tiveram dois picos de produção: um em setembro (final da estação seca) e outro em outubro (início da estação chuvosa), e foram representados em sua maioria pela espécie *Ficus clusiifolia*, que apresenta uma abundante produção de sicônios pequenos e comestíveis, além de uma grande quantidade de sementes. Esse fato foi registrado por terem sido coletados 192 frutos maduros fechados, e como cada fruto maduro contém aproximadamente 194 sementes, houve um pico na densidade desses dois meses. Oliveira & Silva-Júnior (2007), estudando a fenologia de reprodução dessa espécie em uma área de cabruca na região sul da Bahia, constatou que essa espécie apresentou padrão assincrônico e continuado de produção de sicônios, registrando um pico de atividade no mês de setembro, o que parece explicar o ocorrido na área em questão.

A dispersão de sementes autocóricas apresentou seu pico de produção no mês de junho (durante a estação seca), corroborando com o que foi proposto por Murralli & Sukumar (1994) apud Penhalber & Mantovani (1997), de que as espécies autocóricas estão adaptadas a dispersarem seus frutos na estação mais seca.

#### **1.4.5. Valor de importância e índices de diversidade**

*Ficus clusiifolia* foi a espécie mais abundante ( $n=40.546$ ) e a de maior valor de densidade absoluta ( $DA= 54,06$  diásporos por metro quadrado). Essa é uma espécie amplamente encontrada em áreas de cabruca, possuindo maior densidade nessas áreas do que em áreas de floresta nativa (Sambuichi, 2002, 2003; Sambuichi et al. 2006; Sambuichi et al. 2012). A segunda espécie mais abundante foi *Tapirira guianensis*

manejo realizado nas cabruças influencia na composição florística dessas áreas, e as espécies que se reproduzem bem e apresentam crescimento rápido, certamente levam vantagens quando o manejo é praticado.

O índice de diversidade de Shannon-Wiever apresentou um valor muito baixo ( $H' = 0,25$  nats.ind) para chuva de sementes, comparativamente ao levantamento fitossociológico realizado por Sambuichi (2002), em uma cabruca do sul da Bahia, que registrou  $H'$  de 3,35. Esse baixo valor encontrado pode ser devido à grande concentração de diásporos produzidos por poucas espécies, o que reflete também no baixo índice de Equabilidade ( $J' = 0,07$ ). Sendo as cabruças áreas cultivadas, a diversidade florística entre elas é também influenciada por diferenças nas práticas de manejo e no estágio sucessional das áreas.

Informações fornecidas pelos trabalhadores na cabruca auxiliam no entendimento dos resultados encontrados. Segundo os mesmos, o manejo realizado nas cabruças consiste na roçagem que é praticada mensalmente. A densidade de indivíduos nas cabruças depende da escolha pessoal do agricultor quanto à quantidade de sombra a ser deixada na plantação e também do tamanho dos indivíduos, pois árvores maiores produzem mais sombra por indivíduo. A recomendação da CEPLAC (principal órgão de fomento agrícola da região) é de deixar 25 árvores por hectare para aumentar a produtividade do cacau, mas, os agricultores nem sempre seguem essa recomendação. Os trabalhadores são orientados a não permitir o recrutamento de novas árvores, cortando todas as plântulas durante o raleamento. Milhões de árvores foram derrubadas nas cabruças no passado devido às recomendações de raleamento de sombra (Alvim 1966) e no presente esse raleamento ainda continua através de corte clandestino ou, devido à inibição do recrutamento. Esse processo continua nas áreas até que se considere que já existe a necessidade de repor as árvores mortas. E quando existe essa necessidade, os

conservação, o que torna essas áreas de cabruca cada vez mais alteradas, raleadas e empobrecidas.

### **1.5. CONCLUSÃO**

O trecho de cabruca estudado é caracterizado por poucas espécies representadas por uma alta densidade de deposição de sementes. A maioria das espécies contribui com muitos diásporos, distribuídos de maneira bastante divergente, o que denota uma baixa diversidade de espécies.

O predomínio de espécies pioneiras e secundárias iniciais, somados ao alto percentual de espécies anemocóricas indica que essa área de cabruca em atividade encontra-se em estágio sucessional inicial e com elevado grau de perturbação, não contribuindo com a conservação de espécies na região.

A chuva de sementes pode ser considerada como um bom indicador biológico, por ser de fácil aplicação, interpretação e avaliação. O estudo da chuva de sementes mostrou-se como ferramenta importante na caracterização da área de estudo, constituindo-se em uma alternativa potencial para contribuir de maneira eficaz na conservação e reabilitação de áreas alteradas. Desta forma, o desenvolvimento de novos estudos analisando a chuva de sementes como mecanismo da regeneração natural torna-se relevante para criar embasamento teórico e científico que auxiliem em projetos que visam recuperação e conservação.



## 1.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aide, T.M. & Cavelier, J. Barriers to tropical lowland forest restoration in the Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. **Restoration Ecology** 2: 219-229. 1994.

Alvim, P. de T. O problema do sombreamento do cacauzeiro. **Cacau Atualidades** 3 (2):2-5. 1966.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105-121.

Araújo, M.M.; Longhi, S.J.; Barros, P.L.C. & Brena, D.A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária em Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Florestalis** 66: 128-141. 2004.

Araújo, R.S. **Chuva de sementes e deposição de serrapilheira em três sistemas de revegetação de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2002, p 92.

Brummitt, R. K. e Powell, C. E. Autores de nomes de plantas. **Royal Botanic Gardens, Kew**. 1992.

Budowski, G.. Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba** 15(1): 40-42. 1965.

Carauta, J. P. P. Ficus (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. **Albertoa** 2: 1-365, 1989.

Clark, C.J. & Poulsen, J.R. The role of arboreal seed dispersal groups on the seed rain of a Lowland Tropical Forest. **Biotropica** 33: 606-620. 2001.

Connel, J.H. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science**, Washington, 1978 , v.199, p. 1302-1310.

Cubiña, A.; & Aide, T.M. The effect of distance from forest edge on seed rain and soil seed bank in a tropical pasture. **Biotropica** 33(2):260–267. . 2001.

Frankie, G.W.; Baker, H.G & Opler, P.A. Comparative phonological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. **Journal of Ecology**, London, v.62, pp 881-919. 1974.

Funch, L.S.; Funch, R. & Barroso, G.M. Phenology of gallery and montane forest in the Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Biotropica** 34:40-50. 2002.

Galetti, M.; Pizo, M.A. & Morellato. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: Cullen Jr, L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ª ed. Curitiba, 2006: Ed. Universidade Federal do Paraná.

Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. Status do hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I. G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo, 2005. Fundação SOS Mata Atlântica. pp. 3-23.

Garwood, N.C. Seed germination in a seasonal tropical forest in a Panama: a community study. **Ecological Monographs** 53: 159-181. 1983.

Gomes, A. S. **Análises de dados ecológicos**. Universidade Federal Fluminense, Instituto de Biologia, Centro de Estudos Gerais, Departamento de Biologia Marinha. Rio de Janeiro, 2004.

Gramacho, I.C.P.; Magno, A.E.S.; Mandarino, E.P. & Matos, A. 1992. **Cultivo e beneficiamento do cacau na Bahia**. Ilhéus, CEPLAC.

Grombone-Guaratini, M.T. & Rodrigues, R.R. Seed bank and seed rain in a seasonal semi-deciduous forest in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 18: 759-774. 2002.

Guevara, S. & Laborde, J. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. **Vegetation**, 107/108: 319-338. 1993.

Guevara, S.; Purata, S.E. & Maarel, E. The role of remnant trees in tropical secondary succession. **Vegetation**, v.66, pp 77-84. 1986.

Hammer, O., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** 4(1): 9p. [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).

Harper, J.L. **Population Biology of Plants**. London, 1977. Academic Press.

Holl, K.D. Do bird perching structures elevate seed rain and seedling establishment in

Hubbell, S.P. & Foster, R.B. Canopy gaps and the dynamics of a neotropical forest. In: Crawley, M.J. (ed.). *Plant Ecology*. Oxford, 1987: **Blackwell Scientific**, p.77-96.

Ibarra-Manriquez, B.; Sanchez-Garfias, B. & Gonzales-Garcia, L. Fenologia de lianas y arboles anemocoros en una selva cálido-humeda de México. **Biotropica**, Lawrence, 23: 242-254. 1991.

Imbeau, L.; Drapeau, P. & Monkko, M. Are forest birds categorized as “edge species” strictly associated with edges? **Ecography**, Oxford, 26: 514-520. 2003.

INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Carta agrícola do município de Linhares, Espírito Santo**. Linhares; 2007.

Ingle, N. Seed dispersal by winds, birds and bats between Philippine montane rainforest and successional vegetation. **Oecologia** 134: 251-261. 2003.

IPEMA - Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica. **Relatório-síntese da área de Mata de Aluvião da Foz do Rio Doce, Linhares, ES**. Apoio à criação de unidades de conservação no estado do Espírito Santo: um processo participativo integrando as comunidades locais - Saberes da mata. 27p. 2011b.

Jackson, J.F. Seed size as a correlate of temporal and spatial patterns of seed fall in a Neotropical Forest. **Biotropica** 13: 121-130. 1981.

Kageyama, P. & Gandara, F.B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: Implicações para o manejo e conservação. In: **Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Serra Negra**. Anais...São Paulo, 1993: ACIESP. PP 36-39.

Kimmins, J.P. **Forest ecology**. New York: Collier Macmillan Canada, 1987. p 531.

Kuhlmann, M. **Frutos e Sementes do Cerrado atrativos para fauna: guia de campo**. Rede de sementes do cerrado. Brasília, 2012.

Lobão, E. D. **Agroecossistema cacauero da Bahia: Cacau - Cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp. 2007.

Loiselle, B.A.; Ribbens, E. & Vargas, O. Spatial and temporal variation of seed rain in a Tropical Lowland Wet Forest. **Biotropica** 28(1): 82-95. 1996.

Loiselle, B.A.; Sork, V.L. & Graham, C. Comparison of genetic variation in bird-dispersed of tropical wet forest. **Biotropica** 27: 487-494. 1995.

Oliveira, A.B. & Silva-Junior, A.S. Fenologia e reprodução da espécie *Ficus clusiifolia* em uma área de cabruca na mata atlântica da região sul da Bahia. In: **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu-MG, 2007.

Paine, R.T & Levin, S.A. Intertidal landscapes: disturbance and the dynamics of pattern. **Ecology Monography**, London, 1981, v.58, p.271-298.

Penhalber, E.F. & Mantovani, W. Floração e chuva de sementes em mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 20: 205-220.1997.

Penhalber, E.F. **Fenologia, Chuva de Sementes e Estabelecimento de Plântulas em um Trecho de Mata em São Paulo, SP**. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. 124 f.

Pickett, S.T. & White, P.S. **The ecology of natural disturbance and patch dynamics**. Orlando, 1985: Academic Press, p.3-13.

Pijl, L.V.D. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer-Verlag. Berlin, 1972. p 162.

Piña- Rodrigues, F.C.M.; Costa, L.G.S. & Reis, A. Estratégias de estabelecimento de espécies arbóreas e o manejo de florestas tropicais. In: Congresso Florestal Brasileiro, 1990. Campos do Jordão. **Anais...**Campos do Jordão, pp 676-684.

Piña-rodrigues, F.C.M., Piratelli, A.J. Aspectos ecológicos da produção de sementes florestais. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (Ed.) **Sementes florestais**. Brasília: ABRATES, 1993.

Pivello, V.R.; Petenon, D.J.; Moraes, F.; Meirelles, S.T.; Vidal, M.M.; Alonso, R.A.S.; Franco, G.A.D.C. & Metzger, J.P. Seed rain in Atlantic Forest fragments (São Paulo, State, SP, Brazil) with different connectivity, forest structure and distance to edge. **Acta Botanica Brasilica** 20: 845-859.

PML. 2005. **Prefeitura Municipal de Linhares**. Disponível em: <http://www.linhares.es.gov.br/Cidade/Hidrografia.htm>. Último acesso em: 05/11/2013.

Putz, F.E. & Appanah, S. Buried seeds, newly dispersed seeds and the dynamics of a lowland Forest in Malaysia. **Biotropica**, v.19, pp 326-333. 1987.

Rathcke, B. & Lacey, E.P. **Phenological patterns of terrestrial plants**. Annual Review of Ecology and Systematics. California, v.16, p.179-214, 1985.

Reis, A. & Tavares, D.B. Níveis de sementes dispersadas em um fragmento de mata secundária em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Botânica** 20: 205-220.1997.

Rolim, S.G.; Couto, H.T.Z. & Jesus, R.M. Mortalidade e recrutamento de árvores na floresta atlântica em Linhares (ES). **Scientia Forestalis** 55: 49-69. 1999.

Rudge, A.C. **Contribuição da chuva de sementes na recuperação de áreas e do uso de poleiros como técnica catalisadora da sucessão natural**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Seropédica, Rio de Janeiro, 2008.

Sambuichi, R. H. R. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 16(1): 89-101. 2002.

Sambuichi, R. H. R. **Ecologia da vegetação arbórea de cabruca - Mata Atlântica raleada utilizada para cultivo de cacau - na região sul da Bahia**. Brasília, Tese (Doutorado), Universidade de Brasília, 2003.

Sambuichi, R. H. R. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauzeira do sul da Bahia, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 20(4): 943-954. 2006.

Sambuichi, R.H.R.; Vidal, D.B.; Piasentin, F.B.; Jardim, J.G.; Viana, T.G.; Menezes, A.A.; Mello, D.L.N.; Ahnert, D & Baligar, V.C. Cabruca agroforests in southern Bahia, Brazil: tree component , management practices and tree species conservation. **Biodivers Conserv.** 2012.

Silva, D.C.G. **Florística, estrutura e informações sobre a regeneração natural de fragmentos de floresta de restinga, no município de Bertioga-SP**. Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro. p 109. 2003.

Silva, C.R. **Fitossociologia e avaliação da chuva de sementes em uma área de floresta alta de restinga, em Ilha Comprida-SP**. São Paulo, p 95. 2006.

Silva, J.T.R. **Chuva de sementes em ambientes perturbados e não-perturbados na Floresta de Mata Atlântica do sul da Bahia, Brasil**. Piracicaba, 2008. p 83.

Soares, S.M.P. **Banco de sementes, chuva de sementes e o uso de técnicas de nucleação na restauração ecológica de uma clareira dominada por *Melinis minutiflora***. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2009.

Souza, J.T. **Chuva de sementes em área abandonada após cultivo próxima a um fragmento preservado de Caatinga em Pernambuco, Brasil**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRPE. 2010.

Souza, W.P. The role of seed dispersal in the regeneration of *Acacia mangium* in a fragmented landscape

Uhl, C.; Kauffman, J.B.; Silva, E.D. Os caminhos do fogo na Amazonia. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, 1990, v.11, n.65, p.26-32.

Van der Pilj, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer-Verlag, Berlin, 1982.

Vieira, D.C.M & Gandolfi, S. 2006. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração. **Revista Brasil. Bot.**, V.29, n.4, p. 541-554.

Walker, L.A. & Neris, L.E. 1993. Post hurricane seed rain dynamics in Puerto Rico. **Biotropica** 25:408-418.

Wheelwright, N. Fruit size in a tropical tree species: variation, preference by birds and heritability. **Vegetation**, 107/108: 163-174. 1988.

Willson, M.F. Dispersal mode, seed shadows, and colonization patterns. **Vegetation** 107/108: 261-280, 1993.

Zimmerman, J.K.; Pascarella, J.B. & Aide, T.M. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. **Restoration Ecology**. 8,4: 350-360. 2000.

**CAPÍTULO 2**  
**REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREA DE CABRUCO NA REGIÃO CACAUEIRA**  
**DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL.**

**RESUMO**

Na região norte do Espírito Santo, a maior parte das lavouras de cacau foi implantada sob a mata nativa raleada, em um sistema conhecido como cabruca. A regeneração natural é um processo que trata do desenvolvimento e reconstrução das comunidades naturais, que ocorre de forma lenta e complexa, onde cada espécie desenvolve características próprias, em perfeita sintonia com as condições ambientais. Diante disso, o presente estudo buscou compreender o processo de regeneração natural de duas áreas de cabrucas abandonadas há 7 (R1) e 15 (R2) anos, em uma propriedade particular na Zona Cacaueira de Linhares, próximas a Floresta Nacional de Goytacazes. Objetivou-se ainda avaliar o estágio sucessional das áreas abandonadas e averiguar se existe diferença entre a comunidade que se estabelece nas duas áreas abandonadas e a encontrada no estudo da chuva de sementes. Para isso, foram demarcadas 25 parcelas de 5 x 5m, distantes 2 metros entre si em cada área estudada. Foram amostrados todos os indivíduos com altura maior que 30 cm e DAS (diâmetro a altura do solo) menor ou igual a 10 cm. Para o melhor entendimento da estrutura regenerante, separou-se os indivíduos em três classes de tamanho e os parâmetros fitossociológicos quantitativos foram avaliados. Com o estudo foram amostrados 1080 indivíduos, pertencentes a 208 espécies, agrupados em 80 gêneros, distribuídos em 37 famílias. As famílias mais representativas foram: Lauraceae, Piperaceae, Asteraceae, Fabaceae e Bignoniaceae.

**Palavras-chave:** Mata Atlântica, Estrutura florestal, Conservação.

## **ABSTRACT**

In the north of the Espírito Santo State, most cocoa plantations was established under the native forest thinned in a system known as cabruca . Natural regeneration is a process that deals with the development and reconstruction of natural communities , which is a slow and complex form , where each species develops its own characteristics , in tune with environmental conditions . Therefore , this study sought to understand the process of natural regeneration in two areas abandoned there cabruças 7 ( A1 ) and 15 ( A2 ) years at a private estate in Cocoa Area of Linhares , near Goytacazes National Forest . Aimed to further assess the successional stage of abandoned areas and ascertain whether there are differences between the community that is established in the two areas abandoned and found in the study of seed rain . For this, 25 were demarcated plots of 5 x 5m , 2 meters distant from each other in each study area . All individuals larger than 30 cm and DAS ( diameter at ground height ) of 10 cm height were sampled . To better understand the regenerative structure , separated individuals into three size classes and the quantitative phytosociological parameters were evaluated. By studying 1080 individuals belonging to 208 species grouped in 80 genera distributed in 37 families were sampled . The most representative families were Lauraceae , Piperaceae , Asteraceae , Fabaceae and Bignoniaceae . It found differences in the distribution of individuals in height classes between the two areas , A1 had more individuals entered in Class I, while A2 had higher representation in class II . Shannon index was 3.5 and 3.84 for A1 and A2, respectively , demonstrating that the areas have considerable species diversity in spite of



## 2.1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica foi o primeiro bioma a ser explorado durante a colonização europeia por sucessivos ciclos econômicos e pela contínua expansão da população humana na região. Durante os últimos cinco séculos essa intensiva exploração comprometeu seriamente a integridade ecológica deste bioma. Atualmente, a maior parte da área originalmente coberta pela Mata Atlântica está ocupada pela agricultura, silvicultura e pecuária, e em menor extensão, por grandes cidades (Silva & Casteleti, 2003; MMA, 2000).

A conversão de florestas tropicais em terras para uso agrícola ou pastagens é considerada uma das principais causas do desmatamento, com conseqüente redução dos recursos florestais e perdas de biodiversidade (Sambuichi, 2006).

Com a redução das áreas florestais, a recuperação de ecossistemas degradados vem se tornando uma atividade crescente (Rodrigues & Gandolfi, 1996), uma vez que o processo de desmatamento com conseqüente fragmentação florestal, tem levado à extinção de muitas espécies animais e vegetais, apesar dos avanços da legislação brasileira com relação à ação antrópica nas florestas protegidas (Barbosa, 2000).

A palavra cabruca é, possivelmente, uma “deformação” do verbo brocar, a qual deu origem a outro verbo, cabrocar ou cabruçar, que significa roçar a mata cortando arbustos e algumas árvores para plantar o cacau (Lobão, 2007; Lobão et al., 2004)

O cultivo de cacau na forma de cabruca é considerado por vários autores um sistema agrossilvicultural que busca aliar produção agrícola e conservação, devido à manutenção de parte da floresta nativa (Pimentel et al., 1992; Schroth et al., 2004). No entanto, o trabalho de Johns (1999) mostrou que a conservação das árvores nativas nesse sistema não ocorre por uma “consciência ecológica” dos fazendeiros, mas pelo fato de que o cacau mais exposto ao sol ser mais sensível ao ataque de pragas, necessitando de mais inseticidas e fertilizantes. O sombreamento por árvores nativas mais altas, torna-se desta forma, imprescindível para esse sistema de cultivo.

Em cabruças do Espírito Santo, Rolim & Chiarello (2004) encontraram uma significativa quantidade de árvores nativas e observaram uma grande proporção de espécies de estágios iniciais de sucessão, mas alertaram para a morte lenta de espécies de florestas maduras, pondo em risco a diversidade do sistema.

Quanto a fauna, Alves (1990) mostrou que a diversidade de aves e mamíferos em sub-bosque de cacau é menor do que em mata primária, porém, maior do que em áreas onde o cacau é plantado sob bananeiras e árvores exóticas.

Atualmente, as cabruças estão sendo alvo de vários estudos, principalmente no que concerne ao cultivo do cacau e ao beneficiamento de sua produção, como o combate a vassoura de bruxa, cujo fungo causador *Crinipellis pernicioso* ataca a cultura, trazendo grandes danos à

ambientais (Seitz, 1994). De maneira geral ocorre no sistema de alto fuste, iniciando-se pela maturação e germinação da semente, até atingir um estágio de crescimento que suporta a concorrência com outras espécies (Inoue, 1979). A garantia da permanência de uma determinada espécie em uma floresta é uma função direta do número de indivíduos e de sua distribuição nas classes de diâmetro. Desta forma, uma densidade populacional baixa, indica que existe uma possibilidade maior dessa espécie ser substituída por outra no desenvolvimento da floresta, por razões naturais ou em consequência das perturbações ocorridas na área.

A regeneração natural em um ambiente perturbado ocorre principalmente através dos bancos de sementes no solo, mantendo este um papel fundamental no equilíbrio dinâmico da floresta (Schmitz, 1992). Denomina-se banco de sementes no solo, a todas as sementes viáveis no solo ou associadas à serrapilheira para uma determinada área num dado momento. É um sistema dinâmico com entrada de sementes através da chuva de sementes e dispersão, podendo ser transitório, com sementes que germinam dentro de um ano após o início da dispersão, ou persistente, com sementes que permanecem no solo por mais de um ano (Caldato et al., 1996). Aspectos do banco e da chuva de sementes permitem a avaliação do papel das populações arbóreas que podem se estabelecer após perturbações (Putz & Appanah, 1987).

Estima-se que o tempo necessário para que uma área degradada pela atividade agrícola ou pelo intenso pastoreio recupere as características de uma floresta primária, é de, no mínimo, 100 anos (Klein, 1980). No entanto, intervenções nessas áreas degradadas, através de técnicas de manejo, podem acelerar o processo de regeneração, permitir o processo de sucessão e evitar a perda de biodiversidade (Vieira & Gandolfi, 2006). Estas técnicas de restauração têm sido desenvolvidas a partir do conhecimento científico obtido com estudos tanto em áreas

ecossistema. Em áreas de floresta, o processo sucessional é o que mantém as comunidades. Alguns eventos, como a queda e a quebra de árvores do dossel, levam à formação de clareiras dentro da mata e essas clareiras, com o passar do tempo, são preenchidas, inicialmente, por espécies arbustivo-arbóreas exigentes em luz, e mais tarde, por espécies tolerantes à sombra, havendo uma gradual substituição de espécies (Vieira, 2004).

Para Carvalho (1982), o estudo da regeneração permite a realização de previsões sobre o comportamento e desenvolvimento futuro da floresta, pois fornece a relação e a quantidade de espécies que constituem o seu estoque, bem como suas dimensões e distribuição na área. Desta forma, estudos sobre a regeneração natural são essenciais para compreender a dinâmica da vegetação, bem como para a elaboração de planos de manejo (Barreira et al., 2002).

Sendo assim, o entendimento dos processos de regeneração natural de florestas é importante para o sucesso de seu manejo, o qual necessita de informações básicas em qualquer nível de investigação (Daniel & Jankauskis, 1989). O estudo de regeneração das florestas constitui-se num tema de extrema relevância no que diz respeito à preservação, conservação e recuperação das florestas, pois permite uma análise efetiva para diagnosticar o estado de conservação do fragmento e a resposta às perturbações naturais ou antrópicas, uma vez que representa o conjunto de indivíduos capazes de serem recrutados para estádios necessários (Silva et al., 2007).

Diante do exposto, o presente estudo busca compreender o processo de regeneração natural de duas áreas de cabruças abandonadas, em uma propriedade particular na zona cacaueteira de Linhares-ES. Pretende-se ainda, verificar se a riqueza de espécies vegetais das áreas regenerantes varia em relação ao tempo de abandono. Assumindo que as áreas em

## **2.2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.2.1. Áreas de estudo**

As cabruças estudadas situam-se na Zona Cacaueira de Linhares, norte do Espírito Santo. As áreas de estudo são contíguas ao limite leste da Floresta Nacional de Goytacazes (19° 27'44.61" S/ 40°06'20.58" O) com área total de 1.406,47 hectares .

As áreas de estudo estão localizadas em uma região onde o solo é formado predominantemente pelo acúmulo de material trazido pela força do rio, sendo retrabalhado posteriormente por ondas e correntes marinhas. Devido à baixa inclinação do terreno, a rede de drenagem é constituída basicamente por lagoas de restinga e canais, sendo que há variação na presença de charcos e valões provisórios ao longo do ano em função das chuvas.

A região apresenta médias anuais de ventos com velocidade em torno de 6,5 m/s (a 50 m de altura), sendo um valor alto comparando-se com outros pontos do estado; como consequência da extensa planície costeira, atravessada ao sul pelo Rio Doce, com baixa rugosidade do terreno. Os ventos predominantes vêm do quadrante nordeste, mas os mais fortes partem do quadrante sudeste, associado à entrada de frentes frias no inverno (IPEMA, 2011).

O clima do município, segundo a classificação de Koppen é Af, sendo um clima do tipo tropical quente e úmido, com chuvas no verão e inverno seco. O índice pluviométrico é de 1.193 mm/ano e a temperatura média anual é de 23,4°C, sendo a máxima de 32°C e a mínima de 19,6°C (PML 2005; INCAPER, 2007).

Os trabalhos de manejo da plantação, tais como a poda dos cacauzeiros, roçagem e raleamento de brotos e plântulas jovens indesejadas, cessaram desde o momento do abandono. O abandono foi resultado da crise de preços combinada com a incidência da doença “vassoura de bruxa”, cujo fungo causador *Crinipellis perniciosa* era inexistente na região até fins da década de 80. Desanimado, o cacauicultor foi deixando de lado a implementação de diversas práticas agrícolas que poderiam resultar em um aumento na produtividade (Araújo et al., 1998). E, embora os cacauais tenham sido abandonados, não houve até o momento, a substituição do cacaual por outro tipo de cultura.

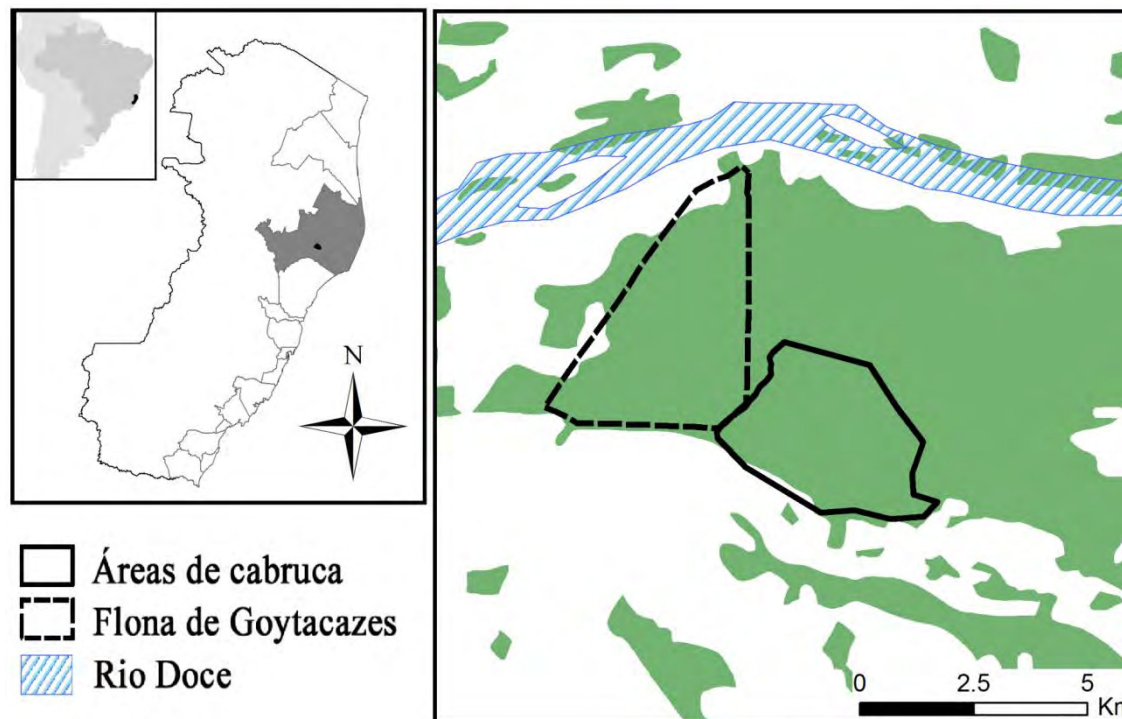


Figura 15. Localização geográfica da área de estudo em Espírito Santo, Brasil.



**Figura 18-** Áreas de cabruças amostradas no município de Linhares-ES - R1: área de regeneração com 7 anos de abandono, Sítio Jataípeba; R2: área de regeneração com 15 anos de abandono, Sítio Jataípeba; CS: área onde foi amostrada a chuva de sementes, Sítio Santa Catarina.





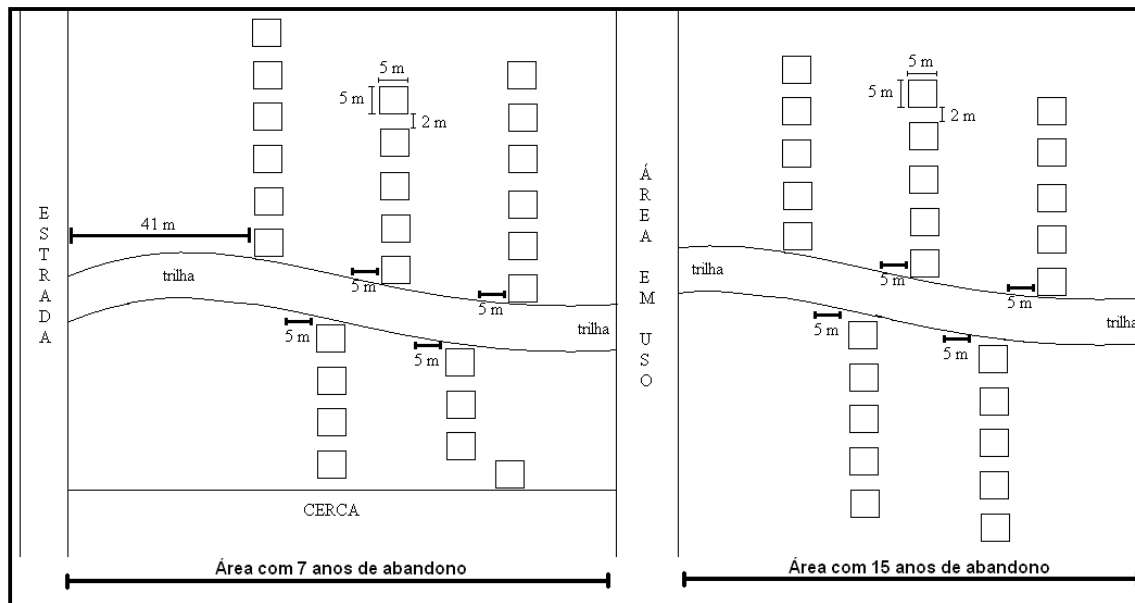
**Figura 20-** Cabruca abandonada há aproximadamente 15 anos (R2), no Sítio Jataípeba, Linhares-ES.

### **2.2.2. Amostragem da regeneração natural**

Para a análise da estrutura do sub-bosque regenerante foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Foram demarcadas 25 parcelas de 5 x 5m (25m<sup>2</sup>), distantes 2 metros entre si, totalizando 625m<sup>2</sup> de amostragem em cada área de cabruca estudada.

As parcelas de R1 foram dispostas a partir do ponto 19°28'04,6''S/40°03'54,1''W até o ponto 19°28'03,1''S/40°03'54,1''W, com faixas alternadas a direita e a esquerda da trilha. As parcelas de R2 foram dispostas a partir do ponto 19°27'54''S/40°03'42''W até o ponto





**Figura 21-** Representação esquemática da amostragem realizada no estudo da regeneração natural nas duas áreas abandonadas (7 e 15 anos), no Sítio Jatapéba, Linhares-ES.

### 2.2.3. Composição florística

Foram realizadas coletas do material botânico oriundas da amostragem estrutural. Todo o material coletado (tanto os que se apresentaram em estágio de floração e/ou frutificação, como os que se apresentaram estéreis) foi herborizado de acordo com as técnicas usuais (Fidalgo & Bononi, 1989), e o material fértil foi incorporado ao acervo de Herbário VIES da Universidade Federal do Espírito Santo.

A identificação do material botânico foi realizada com o auxílio da literatura especializada,

Para identificação de eventuais espécies sob algum risco de extinção, foram utilizadas a lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2008), a lista vermelha da IUCN (2010) e a lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção do Espírito Santo (Kollmann et al., 2007).

#### **2.2.4. Estrutura**

##### **2.2.4.1 Estrutura Vertical**

As árvores amostradas foram classificadas em três estratos de altura. Como o estudo da regeneração está intimamente relacionado às características próprias de cada área, é usual que se adapte as classes de altura conforme a necessidade de cada estudo. Portanto, para esse estudo foi utilizado:

Classe I- indivíduos com altura entre 0,30 m a 1,5 m;

Classe II- indivíduos com altura entre 1,51 m a 3,0 m;

Classe III- indivíduos com altura superior a 3,0 m.

A normalidade e homogeneidade de variância foram testadas para todas as classes de altura dentro das áreas. As variáveis não preencheram os pressupostos após várias transformações, portanto, um teste não paramétrico de Kruskal-Wallis foi aplicado. Para a aplicação do teste utilizou-se o programa Systat 1.2 (Systat 2007).

##### **2.2.4.2 Estrutura Horizontal**

A estrutura da vegetação foi caracterizada utilizando parâmetros fitossociológicos usuais como: densidade absoluta e relativa, dominância, frequência absoluta e relativa, além do valor

### **2.2.5. Diversidade**

Para o cálculo da diversidade florística optou-se pelo índice de Shannon ( $H''$ ) e equidade Pielou ( $J''$ ) utilizando o programa Past versão 2.17 (Hammer et al., 2001).

### **2.2.6. Análise do estágio sucessional**

A análise do estágio sucessional foi realizada com base nas informações contidas na Resolução CONAMA nº 29, de 7 de dezembro de 1994. Realizou-se uma comparação dos parâmetros de classificação dos três estágios sucessionais presentes na resolução com os dados e informações encontrados no presente estudo.

### **2.2.7. Similaridade florística**

Iniciou-se as análises de similaridade com uma abordagem descritiva. Esta teve o intuito de avaliar a composição florística encontrada em toda a área de estudo; do fragmento onde se amostrou a regeneração natural de 7 anos, do fragmento onde se amostrou a regeneração natural com 15 anos e do fragmento onde se amostrou a chuva de sementes. Em seguida, utilizou-se uma abordagem estatística multivariada para avaliar o grau de semelhança entre a comunidade vegetal composta pelas espécies da chuva de sementes e as comunidades vegetais compostas pelas espécies das regenerações naturais em cabucas abandonadas há 7 e 15 anos. Terminou-se as análises, fazendo uso de uma abordagem estatística univariada para testar se a riqueza de espécies era diferente nessas três comunidades vegetais. Essas análises são detalhadas a seguir:

A avaliação do grau de semelhança entre as três comunidades foi executada com estatística

similaridade referente às comunidades vegetais da chuva de sementes, regeneração com 7 anos e regeneração com 15 anos foram então submetidas independentemente a Análises de Coordenadas Principais (PCoA). Foi preciso então selecionar 25 das 30 UAs utilizadas para avaliar a comunidade vegetal composta pelas espécies da chuva de sementes e rodar uma nova PCoA para efetuar a comparação final entre as ordenações com o Teste de Procrustes. Isso foi necessário para igualar o número de UAs que representavam cada comunidade comparada. Utilizou-se 25, e não 30 UAs, para avaliar a regeneração nos fragmentos abandonados há 7 e 15 anos. A seleção de 25 UAs que representaram a comunidade vegetal da chuva de sementes nas análises foi feita observando a ordenação final da primeira PCoA (que contava com todas as 30 UAs). Retirou-se as cinco UAs que estavam mais distantes da dispersão central dos dados. Finalmente, correlacionou-se as três comunidades entre si através do Teste de Procrustes que comparavam ordenações baseadas em 25 UAs. A significância final de cada Teste de Procrustes foi obtida através de permutações com 1000 iterações baseadas nos dados originais.

A comparação entre a riqueza de espécies presentes na regeneração com 7 anos, na regeneração com 15 anos e na chuva de sementes também se valeu de 25 UAs para representar cada comunidade. As 25 UAs consideradas para representar a riqueza de espécies da chuva de sementes foram as mesmas selecionadas para uso na PCoA que forneceu a ordenação comparada pelos Testes de Procrustes efetuados.

Utilizou-se a estatística univariada chamada teste de randomização de Pillar & Orlóci (1996) para testar se a riqueza de espécies diferia entre a comunidade referente à chuva de sementes e referentes às regenerações com 7 e 15 anos. Optou-se por esta análise ao detectar que os dados não atendiam as premissas dos testes paramétricos. O teste de randomização, por sua

do pacote vegan e códigos de comando que sintetizam a função do Teste de Games-Howell. Os testes de randomização foram executados no software MULTIV (Pillar, 1997).

## 2.3 RESULTADOS

### 2.3.1. Composição florística da regeneração

#### 2.3.1.1. Área de 7 anos / R1

O levantamento florístico realizado no fragmento em questão resultou na amostragem de 376 indivíduos distribuídos em 101 espécies, pertencentes a 59 gêneros e agrupados em 32 famílias. Desse total, 269 foram identificados em nível de espécie, e os 107 demais ficaram em morfoespécies.

As cinco famílias mais ricas em espécies foram: Fabaceae (14), Bignoniaceae e Malvaceae (ambas com 6 espécies) e Asteraceae e Piperaceae (com 5 espécies cada). Em relação ao número de indivíduos, as famílias mais representativas foram: Lauraceae (83), Fabaceae (40), Asteraceae (26), Piperaceae (23), Anacardiaceae (19), Moraceae (18), Euphorbiaceae (17), Malvaceae (15), Annonaceae (13) e Lecythidaceae e Solanaceae (11 indivíduos cada). Seis famílias apresentaram somente um indivíduo (**Tabela 2**).

As espécies mais representativas em número de indivíduos foram *Licaria guianensis* Aubl

Flora Brasileira Ameaçada de Extinção, como também na lista vermelha da IUCN (2010) (**Tabela 6**).

Foram encontradas nessa área, duas espécies exóticas: *Citrus reticulata* (mexerica) e *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira).

#### **2.3.1.2. Área de 15 anos / R2**

Através do levantamento florístico foram amostrados 694 indivíduos, distribuídos em 107 espécies, pertencentes a 58 gêneros e agrupados em 29 famílias. Desse total, 443 foram identificados até o nível de espécie e 251 ficaram em morfoespécies.

As cinco famílias mais ricas em espécies foram: Fabaceae (13), Lauraceae (11), Bignoniaceae, Malvaceae e Moraceae (com 9 espécies cada). Em relação ao número de indivíduos, as famílias mais representativas foram: Piperaceae (141), Asteraceae (108), Lauraceae (104), Bignoniaceae (54), Fabaceae e Solanaceae (40 cada), Burseraceae (25), Malvaceae (23), Anacardiaceae (20), Euphorbiaceae (19), e Moraceae e Myristicaceae (15 indivíduos cada). Três famílias apresentaram apenas um indivíduo (**Tabela 4**).

As espécies mais representativas em número de indivíduos foram: *Piper aduncum* L. (136), *Eupatorium* sp2 (101), *Licaria guianensis* Aubl. (70), *Handroanthus* sp2 e *Solanum campaniforme* Roem. & Schult. (28 cada), *Jacaranda bracteata* Bureau & K.Schum. (15), *Aparistimum cordatum* (A.Juss.) Baill. (12), *Virola gardneri* (A. DC.) Warb. (11), e *Licaria* sp1 e *Solanum insidiosum* Mart. (10 indivíduos cada).

### 2.3.2.1. Área 7 anos / R1

Dentro da distribuição nas classes de altura, foram encontrados 249 indivíduos que apresentaram alturas variando entre 0,3 e 1,5 metros, enquadrados na primeira classe de tamanho estipulada pelo estudo da regeneração. A altura média dos indivíduos dessa classe foi 0,74 metros.

A altura média geral da área foi de 1,42 metros. Indivíduos com altura superior a 3 metros, pertencentes à terceira classe, foram os menos amostrados (32). O estrato médio da regeneração, ou seja, indivíduos com alturas entre 1,51 e 3 metros, foi representado por 25,5% do total amostrado.

Dos 101 táxons amostrados, apenas 12 tiveram seus indivíduos representados nas três classes de tamanho; 60 foram representados em apenas uma classe, enquanto que 30 ocorreram em duas das três classes de altura estipuladas no presente estudo (**Figura 22**).

Das espécies listadas para a área, 22 correspondem a 50% do VI total. Dentre esses táxons, destacaram-se: *Licaria guianensis* Aubl. (27,553), *Aparistimum cordatum* (A.Juss.) Baill. (9,632), *Eupatorium* sp2 (8,373), *Piper aduncum* L. (6,779) e *Astronium graveolens* Jacq.(6,736).

Os maiores valores de densidade relativa e frequência relativa foram registrados para *Licaria guianensis* Aubl., com 20,745 e 5,963, respectivamente. O menor valor de DR encontrado foi de 0,266 e foi compartilhado por 44 táxons amostrados. Já o valor mais baixo de FR encontrado foi de 0,459, e esse foi compartilhado por 52 táxons. Conforme pode ser visualizado na Tabela 2, a área não apresentou dominância significativa.

Dentro da distribuição horizontal, foram coletados 258 indivíduos que apresentaram alturas variando entre 0,3 e 1,5 metros, enquadrados na primeira classe de altura estipulada para o estudo da regeneração. A altura média desses indivíduos foi de 1 metro.

A altura média geral da área foi de 2,10 metros. Indivíduos com altura acima de três metros, pertencentes à terceira classe foram menos amostrados (123). O estrato médio regenerante, ou seja, indivíduos pertencentes à segunda classe de altura representaram 45,5% do total amostrado.

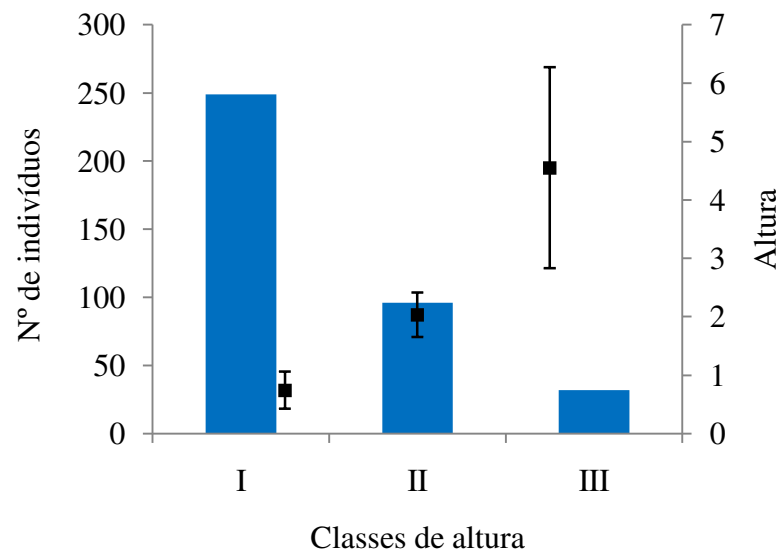
Dos 107 táxons amostrados nessa área, apenas 18 tiveram indivíduos registrados em todas as classes de altura, 49 foram registrados em apenas uma classe, enquanto que 40 táxons ocorreram em duas das três classes de altura (**Figura 24**).

Das espécies listadas para essa área, 19 táxons correspondem a 50% do VI total. Dentre esses, destacaram-se: *Piper aduncum* L. (20,575), *Eupatorium* sp2 (20,04), *Licaria guianensis* Aubl. (11,004), *Sorocea* sp2 (9,145) e *Lauraceae* indeterminada 02 (7,680).

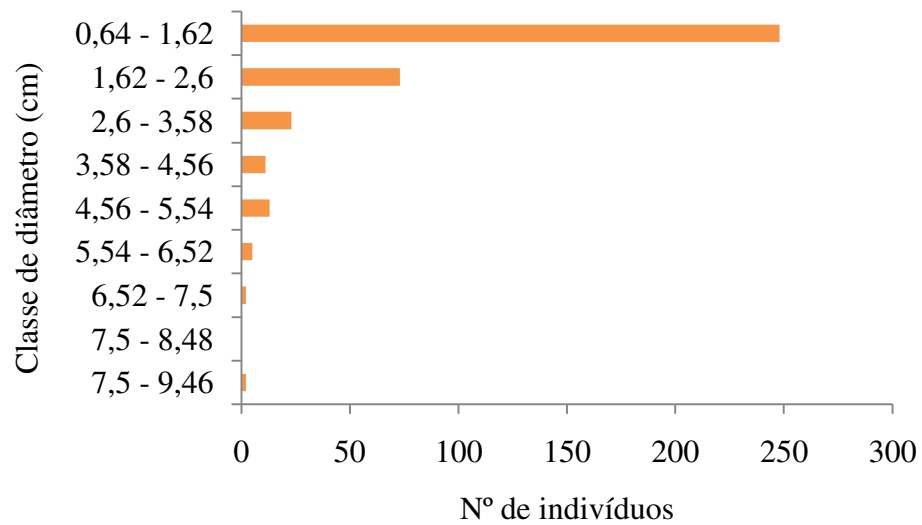
O maior valor de densidade relativa foi registrado por *Piper aduncum* L.(19,579), e a maior frequência relativa foi encontrada para *Piper umbellatum* L.(5,797). O menor valor de DR registrado foi de 0,144, compartilhado por 36 táxons. Já o valor mais baixo de FR encontrado para essa área foi de 0,362, sendo compartilhado por 46 táxons.

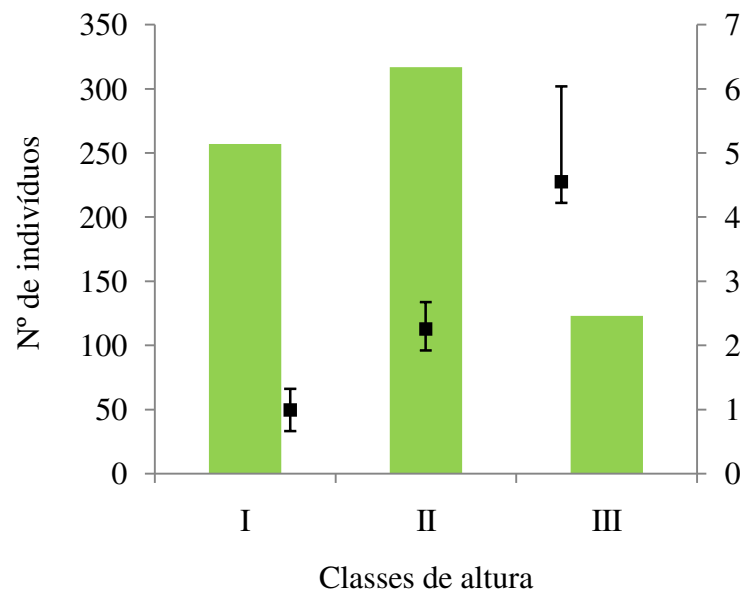
Embora um grupo de táxons tenha sido mais bem representado, a área em questão não apresentou dominância significativa (**Tabela 5**).



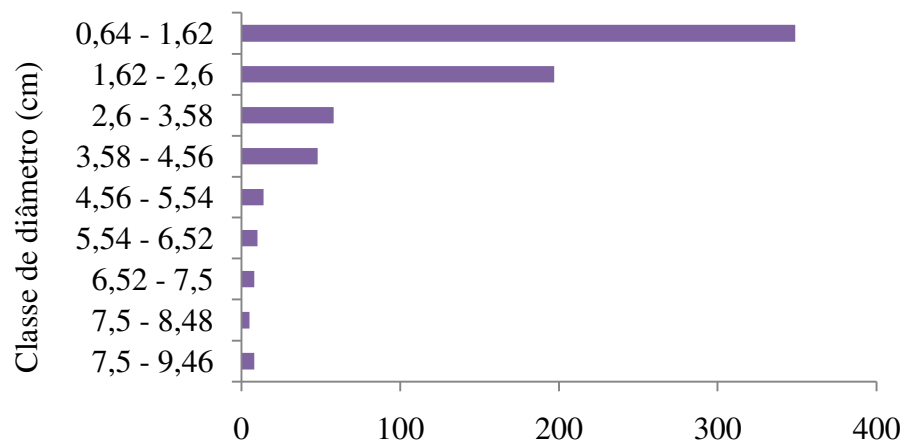


**Figura 22-** Distribuição dos espécimes amostrados nas classes de altura, em uma cabruca com 7 anos de abandono, no município de Linhares-ES.





**Figura 24-** Distribuição dos espécimes amostrados dentro das classes de altura, em uma cabruca com 15 anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.



Os dados do levantamento em R1 evidenciaram uma diversidade de 3.84, com uma equidade de 0.83, mostrando que essa área apresenta uma gama de espécies coabitando, sem que haja dominância por parte de uma ou de um grupo. Já em R2, os dados do levantamento evidenciaram uma diversidade de 3,52 com uma equidade de 0,74, mostrando que essa área apresenta uma variedade de espécies significativa. Entretanto, um grupo de espécies ocorre em maior número, não possibilitando uma dominância.

**Tabela 2.** Parâmetros fitossociológicos organizados em ordem decrescente de VI, das famílias encontradas em uma área de cabruca com sete anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. (N= número de indivíduos amostrados; P= número de parcelas em que houve ocorrência; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância)

Famílias	N	P	DR	FA	DoA	DoR	VI
LAURACEAE	83	14	21,842	0,560	0,278	0,012	23,913
FABACEAE	40	14	10,526	0,560	0,597	0,025	12,610
ASTERACEAE	26	11	6,842	0,440	0,406	0,017	8,477
PIPERACEAE	23	12	6,053	0,480	0,296	0,013	7,830
ANACARDIACEAE	19	7	5,000	0,280	0,558	0,024	6,053
MORACEAE	18	8	4,737	0,320	0,477	0,020	5,934
EUPHORBIACEAE	17	10	4,474	0,400	1,593	0,068	6,012
MALVACEAE	15	7	3,947	0,280	0,371	0,016	4,993
ANNONACEAE	13	6	3,421	0,240	0,470	0,020	4,323
LECYTHIDACEAE	11	7	2,895	0,280	0,516	0,022	3,946
SOLANACEAE	11	6	2,895	0,240	0,394	0,017	3,794
MELIACEAE	9	6	2,368	0,240	1,261	0,054	3,304
RHAMNACEAE	9	5	2,368	0,200	1,140	0,048	3,152
SAPINDACEAE	8	8	2,105	0,320	0,278	0,012	3,294
BIGNONIACEAE	6	6	1,579	0,240	0,522	0,022	2,483
RUBIACEAE	6	3	1,579	0,120	1,448	0,061	2,082
MYRTACEAE	6	2	1,579	0,080	0,926	0,039	1,912
VERBENACEAE	4	4	1,053	0,160	0,414	0,018	1,658
MYRISTICACEAE	4	3	1,053	0,120	0,435	0,018	1,512
RUTACEAE	4	1	1,053	0,040	0,142	0,006	1,206
PRIMULACEAE	3	3	0,789	0,120	0,296	0,013	1,243
BRASSICACEAE	2	2	0,526	0,080	0,522	0,022	0,843
CELASTRACEAE	2	2	0,526	0,080	0,477	0,020	0,841
CANNABACEAE	2	2	0,526	0,080	0,285	0,012	0,833
BORAGINACEAE	2	2	0,526	0,080	0,099	0,004	0,825
POLYGONACEAE	2	1	0,526	0,040	0,887	0,038	0,711
SALICACEAE	1	1	0,263	0,040	3,092	0,131	0,541
SAPOTACEAE	1	1	0,263	0,040	3,092	0,131	0,541
APOCYNACEAE	1	1	0,263	0,040	0,773	0,033	0,443
URTICACEAE	1	1	0,263	0,040	0,667	0,028	0,439
BURSERACEAE	1	1	0,263	0,040	0,193	0,008	0,418
ARECACEAE	1	1	0,263	0,040	0,142	0,006	0,416

**Tabela 3.** Lista florística e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural de uma cabruca com sete anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. (N= número de indivíduos; Hm= altura média; dvHm= desvio padrão da altura média; CH= número de classes de altura em que a espécie ocorre; DASm= diâmetro médio; dvDASm= desvio padrão do diâmetro médio; CDAS= número de classes de diâmetro em que a espécie ocorre; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância).

ESPÉCIES	NI	Hm	dvHm	CH	DASm	dv DASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	78	1,43	1,37	3	1,90	3,88	3	0,125	20,745	0,52	5,963	0,005	0,845	27,553
<i>Aparisthium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	15	2,50	1,65	3	2,91	5,76	7	0,024	3,989	0,32	3,670	0,011	1,973	9,632
<i>Eupatorium</i> sp2	13	1,69	1,54	3	1,84	3,41	4	0,021	3,457	0,36	4,128	0,004	0,787	8,373
Fabaceae Indeterminada 03	1	5,60	0	1	5,10	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,033	6,054	6,779
Sapotaceae Indeterminada 01	1	4,30	0	1	4,46	0	1	0,002	0,266	0,16	1,835	0,025	4,635	6,736
<i>Machaerium triste</i> Vogel	12	1,53	1,04	3	1,94	4,81	4	0,019	3,191	0,2	2,294	0,005	0,875	6,360
<i>Piper aduncum</i> L.	16	1,31	0,66	2	1,38	1,40	2	0,026	4,255	0,12	1,376	0,002	0,446	6,078
<i>Ocotea</i> sp3	1	2,30	0	1	4,78	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,029	5,321	6,046
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	9	1,19	0,52	3	1,80	2,22	3	0,014	2,394	0,24	2,752	0,004	0,759	5,905
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	9	1,33	0,74	3	1,66	1,62	3	0,014	2,394	0,24	2,752	0,003	0,645	5,791
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	11	1,27	0,98	2	1,88	3,76	4	0,018	2,926	0,16	1,835	0,004	0,826	5,586
<i>Casearia</i> sp2	1	6,70	0	1	4,46	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,025	4,635	5,360
<i>Senna multijuga</i> (Gardner) H.S.Irwin e Barneby	1	6,00	0	1	4,46	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,025	4,635	5,360
<i>Vernonia</i> sp1	3	2,45	0,43	1	2,76	1,76	3	0,005	0,798	0,2	2,294	0,010	1,776	4,868
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	2	4,35	3,75	2	3,82	8,49	1	0,003	0,532	0,08	0,917	0,018	3,406	4,855
Indeterminada 09	5	2,07	3,04	2	2,29	6,66	2	0,008	1,330	0,2	2,294	0,007	1,226	4,849

ESPÉCIES	NI	Hm	dvHm	CH	DASm	DvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek	8	2,56	0,73	2	2,93	3,10	5	0,013	2,128	0,04	0,459	0,011	1,996	4,583
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	5	2,66	2,80	3	2,68	5,59	4	0,008	1,330	0,12	1,376	0,009	1,669	4,375
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	3	3,96	3,04	2	3,29	6,51	3	0,005	0,798	0,08	0,917	0,014	2,525	4,241
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult	6	3,33	3,53	3	3,05	8,00	3	0,010	1,596	0,04	0,459	0,012	2,172	4,226
<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	10	1,05	0,75	3	1,34	1,53	4	0,016	2,660	0,08	0,917	0,002	0,417	3,994
Indeterminada 11	4	1,68	1,07	2	2,15	4,27	2	0,006	1,064	0,16	1,835	0,006	1,078	3,976
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber ex Ducke	2	2,05	0,49	1	3,26	6,01	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,013	2,485	3,934
<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	4	1,76	1,75	1	2,07	5,21	2	0,006	1,064	0,16	1,835	0,005	0,999	3,898
<i>Eupatorium</i> sp3	3	2,10	0,17	2	2,60	1,04	2	0,005	0,798	0,12	1,376	0,008	1,577	3,751
<i>Eupatorium</i> sp1	6	1,43	1,03	1	1,62	2,42	2	0,010	1,596	0,12	1,376	0,003	0,611	3,583
<i>Phanera microstachya</i> (Raddi) L.P. Queiroz	7	2,27	1,24	3	1,77	2,82	2	0,011	1,862	0,08	0,917	0,004	0,734	3,513
<i>Piper anonifolium</i> (Kunth) Steud.	2	0,73	0,08	1	0,96	0	1	0,003	0,532	0,24	2,752	0,001	0,213	3,497
Myrtaceae Indeterminada 01	5	2,13	0,98	3	2,29	2,59	2	0,008	1,330	0,08	0,917	0,007	1,226	3,473
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	4	1,09	0,91	2	1,31	0,48	3	0,006	1,064	0,16	1,835	0,002	0,402	3,301
Fabaceae Indeterminada 01	2	1,59	1,15	2	2,79	6,01	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,010	1,811	3,260
<i>Solanum campaniforme</i> Roem. e Schult.	6	1,22	0,62	2	1,65	2,02	3	0,010	1,596	0,08	0,917	0,003	0,631	3,145
<i>Urera nitida</i> Brack	1	2,00	0	1	2,07	0	1	0,002	0,266	0,16	1,835	0,005	0,999	3,100
Indeterminada 14	5	0,74	0,43	2	1,24	1,47	2	0,008	1,330	0,12	1,376	0,002	0,360	3,066

ESPÉCIES	NI	Hm	dvHM	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Malvaceae Indeterminada 02	3	1,05	0,43	2	1,94	3,83	2	0,005	0,798	0,12	1,376	0,005	0,875	3,049
<i>Sida spinosa</i> L.	8	1,07	0,34	2	1,32	0,61	1	0,013	2,128	0,04	0,459	0,002	0,409	2,995
<i>Andira</i> sp2	1	1,25	0	1	3,03	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,011	2,134	2,859
<i>Piper vicosanum</i> Yuncker	1	1,80	0	1	2,23	0	1	0,002	0,266	0,12	1,376	0,006	1,159	2,801
Indeterminada 01	3	0,76	0,25	1	1,49	0,76	3	0,005	0,798	0,12	1,376	0,003	0,515	2,689
Indeterminada 02	3	1,17	0,40	2	1,49	1,15	2	0,005	0,798	0,12	1,376	0,003	0,515	2,689
<i>Sorocea</i> sp2	4	2,26	3,16	1	2,23	7,35	2	0,006	1,064	0,04	0,459	0,006	1,159	2,681
<i>Andira</i> sp1	2	1,38	1,37	1	2,15	4,60	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,006	1,078	2,527
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	1	0,65	0	1	1,11	0	1	0,002	0,266	0,16	1,835	0,002	0,290	2,391
<i>Brosimum</i> sp1	5	1,40	0,81	2	1,53	1,30	1	0,008	1,330	0,04	0,459	0,003	0,545	2,333
<i>Coccoloba</i> sp1	2	1,68	0,31	2	2,39	0,71	1	0,003	0,532	0,04	0,459	0,007	1,330	2,321
<i>Bignonia binata</i> Thunb.	2	1,29	0,51	2	1,91	4,24	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,005	0,851	2,301
<i>Maytenus</i> sp1	2	1,97	0,54	2	1,91	1,41	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,005	0,851	2,301
<i>Plinia</i> sp1	1	2,25	0	1	2,55	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,008	1,514	2,238
<i>Crateva tapia</i> L.	2	1,46	0,70	2	1,83	1,77	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,004	0,782	2,231
<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell	1	1,26	0	1	2,07	0	1	0,002	0,266	0,08	0,917	0,005	0,999	2,183
<i>Guatteria candolleana</i> Schldl.	2	0,87	0,73	1	1,59	2,83	1	0,003	0,532	0,08	0,917	0,003	0,591	2,041

ESPÉCIE	NI	Hm	DvHM	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	2	0,89	0,18	1	1,59	2,12	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,003	0,591	2,041
<i>Cybianthus</i> sp1	2	1,14	0,37	1	1,51	2,47	1	0,003	0,532	0,08	0,917	0,003	0,534	1,983
<i>Aspidosperma</i> sp2	1	1,38	0	1	2,23	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,006	1,159	1,884
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	1	0,98	0	1	2,23	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,006	1,159	1,884
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	2	0,63	0,11	1	1,35	1,06	1	0,003	0,532	0,08	0,917	0,002	0,427	1,877
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	3	1,52	0,23	2	1,59	1,00	2	0,005	0,798	0,04	0,459	0,003	0,591	1,848
<i>Piper umbellatum</i> L.	3	1,43	0,21	2	1,59	0,87	2	0,005	0,798	0,04	0,459	0,003	0,591	1,848
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	2	1,05	1,00	2	1,91	0,71	1	0,003	0,532	0,04	0,459	0,005	0,851	1,842
<i>Cryptocarya</i> sp1	2	1,62	0,54	1	1,91	1,41	2	0,003	0,532	0,04	0,459	0,005	0,851	1,842
Indeterminada 08	2	0,51	0,06	1	1,27	0	1	0,003	0,532	0,08	0,917	0,002	0,378	1,828
Solanaceae Indeterminada 01	2	1,70	0,14	2	1,27	1,41	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,002	0,378	1,828
<i>Solanum</i> sp1	2	1,90	0,14	2	1,83	1,06	2	0,003	0,532	0,04	0,459	0,004	0,782	1,773
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	3	1,07	1,33	2	1,49	1,26	2	0,005	0,798	0,04	0,459	0,003	0,515	1,772
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	4	2,11	3,06	1	0,96	5,50	1	0,006	1,064	0,04	0,459	0,001	0,213	1,735
<i>Baccharis</i> sp1	1	2,00	0	1	2,07	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,005	0,999	1,724
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	1	1,40	0	1	2,07	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,005	0,999	1,724
<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	2	1,24	1,22	2	1,75	2,12	2	0,003	0,532	0,04	0,459	0,004	0,715	1,706



ESPÉCIES	NI	Hm	dvHM	CH	DASm	DvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	2	0,71	0,02	1	0,88	1,06	1	0,003	0,532	0,08	0,917	0,001	0,179	1,628
<i>Bignonia</i> sp1	2	0,70	0,33	2	0,80	0,71	2	0,003	0,532	0,08	0,917	0,001	0,148	1,597
<i>Cordia polycephala</i> (Lam.) I.M.Johnst.	2	0,78	0,15	1	0,80	0,71	1	0,003	0,532	0,08	0,917	0,001	0,148	1,597
Euphorbiaceae Indeterminada 01	1	1,45	0	1	1,91	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,005	0,851	1,576
<i>Lantana</i> sp2	1	1,90	0	1	1,91	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,005	0,851	1,576
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A.C. Sm.	2	1,24	0,52	2	1,43	2,12	2	0,003	0,532	0,04	0,459	0,003	0,479	1,470
<i>Lippia</i> sp1	1	1,70	0	1	1,75	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,004	0,715	1,440
<i>Ziziphus</i> sp2	1	1,10	0	2	0,96	0	1	0,002	0,266	0,08	0,917	0,001	0,213	1,396
<i>Cupania</i> sp1	1	1,80	0	1	1,59	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,003	0,591	1,316
Indeterminada 10	1	0,65	0	1	1,59	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,003	0,591	1,316
<i>Lantana camara</i> L.	1	2,00	0	1	1,59	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,003	0,591	1,316
<i>Sorocea</i> sp1	1	1,14	0	1	0,64	0	1	0,002	0,266	0,08	0,917	0,001	0,095	1,278
<i>Cedrela odorata</i> L.	1	0,48	0	1	1,43	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,003	0,479	1,204
Fabaceae Indeterminada 02	1	0,30	0	1	1,43	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,003	0,479	1,204
Bignoniaceae Indeterminada 01	1	0,63	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	1	0,89	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
<i>Croton</i> sp1	1	0,68	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103

ESPÉCIES	NI	Hm	dvHM	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Guazuma crinita Mart.	1	1,25	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
Indeterminada 03	1	1,14	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
Indeterminada 12	1	0,55	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
Lantana sp1	1	1,28	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
Senna affinis (Benth.) H.S.Irwin e Barneby	1	1,85	0	1	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
Swartzia apetala Raddi	1	1,15	0	3	1,27	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,378	1,103
Clarisia racemosa Ruiz e Pav.	1	0,91	0	1	1,11	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,290	1,014
Malvaceae Indeterminada 01	1	0,83	0	1	1,11	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,002	0,290	1,014
Acanthococos sp1	1	0,42	0	1	0,96	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,213	0,938
Fabaceae Indeterminada 04	1	0,45	0	1	0,96	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,213	0,938
Indeterminada 04	1	0,50	0	1	0,96	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,213	0,938
Lauraceae Indeterminada 03	1	0,79	0	1	0,96	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,213	0,938
Machaerium uncinatum (Vell.) Benth.	1	0,64	0	1	0,96	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,213	0,938
Piper arboreum L.	1	0,80	0	1	0,96	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,213	0,938
Jacaranda bracteata Bureau e K.Schum.	1	0,35	0	1	0,80	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,148	0,872
Licaria sp2	1	0,49	0	1	0,64	0	1	0,002	0,266	0,04	0,459	0,001	0,095	0,819

**Tabela 4.** Parâmetros fitossociológicos organizados em ordem decrescente de VI, das famílias encontradas em uma área de cabruca com quinze anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. (N= número de indivíduos amostrados; P= número de parcelas onde houve ocorrência; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância).

Famílias	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
PIPERACEAE	141	17	0,226	20,143	0,680	2,033	0,401	0,015	22,191
ASTERACEAE	108	18	0,173	15,429	0,720	2,153	0,513	0,019	17,601
LAURACEAE	104	17	0,166	14,857	0,680	2,033	0,430	0,016	16,906
BIGNONIACEAE	54	14	0,086	7,714	0,560	1,675	1,657	0,061	9,450
FABACEAE	40	18	0,064	5,714	0,720	2,153	1,197	0,044	7,912
SOLANACEAE	40	14	0,064	5,714	0,560	1,675	0,293	0,011	7,400
BURSERACEAE	25	13	0,040	3,571	0,520	1,555	1,746	0,064	5,191
MALVACEAE	23	9	0,037	3,286	0,360	1,077	1,295	0,048	4,410
ANACARDIACEAE	20	10	0,032	2,857	0,400	1,196	3,136	0,116	4,169
EUPHORBIACEAE	19	10	0,030	2,714	0,400	1,196	2,047	0,075	3,986
MYRISTICACEAE	15	9	0,024	2,143	0,360	1,077	0,753	0,028	3,247
MORACEAE	15	8	0,024	2,143	0,320	0,957	0,878	0,032	3,132
LECYTHIDACEAE	13	7	0,021	1,857	0,280	0,837	0,568	0,021	2,715
SAPINDACEAE	9	6	0,010	0,857	0,240	0,718	0,420	0,015	1,590
RHAMNACEAE	9	5	0,014	1,286	0,200	0,598	0,610	0,023	1,906
RUTACEAE	9	4	0,014	1,286	0,160	0,478	1,683	0,062	1,826
PRIMULACEAE	8	4	0,013	1,143	0,160	0,478	0,394	0,015	1,636
ANNONACEAE	6	3	0,010	0,857	0,120	0,359	1,010	0,037	1,253
SALICACEAE	4	4	0,006	0,571	0,160	0,478	0,916	0,034	1,084
MELIACEAE	4	4	0,006	0,571	0,160	0,478	0,667	0,025	1,074
SAPOTACEAE	3	2	0,005	0,429	0,080	0,239	0,568	0,021	0,689

**Tabela 5.** Lista florística e parâmetros fitossociológicos da regeneração natural de uma cabruca com quinze anos de abandono, no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. (N= número de indivíduos; Hm= altura média; dvHm= desvio padrão da altura média; CH= número de classes de altura em que a espécie ocorre; DASm= diâmetro médio; dvDASm= desvio padrão do diâmetro médio; CDAS= número de classes de diâmetro em que a espécie ocorre; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA= frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa; VI= valor de importância).

ESPÉCIES	NI	HM	dvHM	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Piper aduncum</i> L.	136	1,89	0,66	2	1,62	2,36	4	0,218	19,597	0,080	0,725	0,003	0,254	20,575
<i>Eupatorium</i> sp2	101	1,83	0,98	3	1,80	2,68	5	0,162	14,553	0,600	5,435	0,004	0,315	20,303
<i>Licaria guianensis</i> Aubl.	70	1,03	0,45	2	1,41	1,55	3	0,112	10,086	0,080	0,725	0,003	0,193	11,004
<i>Sorocea</i> sp2	1	6,90	0	2	9,24	0	1	0,002	0,144	0,080	0,725	0,107	8,276	9,145
Lauraceae Indeterminada 02	1	8,10	0	1	8,60	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,093	7,174	7,680
<i>Licaria</i> sp1	10	3,06	2,40	2	3,49	8,69	4	0,016	1,441	0,520	4,710	0,015	1,180	7,331
<i>Piper umbellatum</i> L.	2	1,68	0,04	3	2,71	4,95	2	0,003	0,288	0,640	5,797	0,009	0,711	6,796
Bignoniaceae Indeterminada 01	1	4,22	0	1	7,64	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,073	5,668	6,175
Malvaceae Indeterminada 05	1	6,15	0	2	7,01	0	1	0,002	0,144	0,120	1,087	0,062	4,763	5,994
<i>Handroanthus</i> sp2	28	2,12	1,09	3	2,47	4,69	8	0,045	4,035	0,120	1,087	0,008	0,594	5,715
<i>Solanum insidiosum</i> Mart	10	1,07	0,26	3	1,08	0,70	1	0,016	1,441	0,440	3,986	0,001	0,114	5,540
<i>Solanum campaniforme</i> Roem. e Schult.	28	1,40	0,69	2	1,46	2,23	3	0,045	4,035	0,080	0,725	0,003	0,207	4,966
<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.	4	5,85	1,41	1	6,29	5,56	4	0,006	0,576	0,040	0,362	0,050	3,838	4,777
<i>Aparisthmium cordatum</i> (A.Juss.) Baill.	12	3,37	2,24	3	3,57	5,38	5	0,019	1,729	0,200	1,812	0,016	1,236	4,777
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Benth.) Brenan	3	4,40	0	2	4,46	9,54	2	0,005	0,432	0,240	2,174	0,025	1,929	4,535
<i>Protium</i> sp1	7	3,80	2,41	2	3,55	7,22	4	0,011	1,009	0,240	2,174	0,016	1,222	4,404
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	2	3,78	4,41	2	5,89	14,85	1	0,003	0,288	0,080	0,725	0,044	3,368	4,381

ESPÉCIES	NI	HM	dvHM	CH	DASm	DvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Indeterminada 07	3	4,90	4,08	1	6,05	10,15	3	0,005	0,432	0,040	0,362	0,046	3,552	4,347
<i>Crepidospermum atlanticum</i> Daly	6	3,86	2,69	3	4,46	9,06	6	0,010	0,865	0,160	1,449	0,025	1,929	4,243
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	4	3,48	2,64	1	5,49	11,00	4	0,006	0,576	0,080	0,725	0,038	2,928	4,229
<i>Jacaranda bracteata</i> Bureau e K.Schum.	15	2,60	2,26	2	2,66	6,51	5	0,024	2,161	0,120	1,087	0,009	0,689	3,937
<i>Virola oleifera</i> (Schott) A.C. Sm.	6	2,27	2,37	3	2,65	5,82	4	0,010	0,865	0,240	2,174	0,009	0,683	3,722
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	9	2,49	1,18	3	2,85	3,74	4	0,014	1,297	0,160	1,449	0,010	0,787	3,533
<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.	9	1,66	0,63	2	1,98	2,11	3	0,014	1,297	0,200	1,812	0,005	0,381	3,489
Malvaceae Indeterminada 04	3	4,48	1,45	2	4,88	5,77	2	0,005	0,432	0,080	0,725	0,030	2,314	3,471
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	9	2,18	1,05	3	2,57	3,49	4	0,014	1,297	0,160	1,449	0,008	0,639	3,385
<i>Lacistema</i> sp1	2	1,62	0,03	3	2,39	2,12	1	0,003	0,288	0,280	2,536	0,007	0,554	3,378
Indeterminada 06	1	6,00	0	1	5,41	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,037	2,844	3,350
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> A. Robyns	1	3,15	0	3	3,50	0	1	0,002	0,144	0,200	1,812	0,015	1,191	3,146
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	9	2,84	0,96	2	3,38	3,53	4	0,014	1,297	0,080	0,725	0,014	1,108	3,129
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	6	2,19	1,05	3	2,87	4,73	4	0,010	0,865	0,160	1,449	0,010	0,797	3,111
<i>Bignonia</i> sp1	2	2,51	2,42	2	4,62	13,44	1	0,003	0,288	0,080	0,725	0,027	2,069	3,082
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	8	1,89	1,26	3	2,17	2,51	2	0,013	1,153	0,120	1,087	0,006	0,457	2,696
<i>Eupatorium</i> sp3	6	2,56	1,56	3	1,65	1,72	2	0,010	0,865	0,160	1,449	0,003	0,263	2,577
<i>Astronium concinnum</i> Schott	6	3,67	2,52	2	3,50	7,27	4	0,010	0,865	0,040	0,362	0,015	1,191	2,418
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	3	1,75	0,90	1	2,34	4,04	3	0,005	0,432	0,160	1,449	0,007	0,529	2,411

ESPÉCIES	NI	HM	DvHM	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Senna affinis</i> (Benth.) H.S.Irwin e Barneby	2	2,42	2,67	2	2,55	7,07	1	0,003	0,288	0,160	1,449	0,008	0,630	2,367
<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	11	2,13	1,34	2	2,07	3,12	4	0,018	1,585	0,040	0,362	0,005	0,416	2,363
Malvaceae Indeterminada 01	7	1,91	0,51	2	1,50	1,80	1	0,011	1,009	0,120	1,087	0,003	0,219	2,314
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	6	2,59	1,54	2	2,71	4,55	4	0,010	0,865	0,080	0,725	0,009	0,711	2,300
<i>Ocotea spectabilis</i> (Meisn.) Mez	9	2,61	2,17	1	2,51	6,88	3	0,014	1,297	0,040	0,362	0,008	0,612	2,272
Indeterminada 03	5	2,34	1,07	3	2,10	3,91	3	0,008	0,720	0,120	1,087	0,006	0,429	2,236
<i>Machaerium triste</i> Vogel	3	2,39	1,49	1	3,82	15,59	3	0,005	0,432	0,040	0,362	0,018	1,417	2,212
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns	2	4,80	0,14	1	3,90	5,30	2	0,003	0,288	0,040	0,362	0,019	1,477	2,127
Indeterminada 05	1	0,53	0	3	1,27	0	1	0,002	0,144	0,200	1,812	0,002	0,157	2,113
<i>Tachigali</i> sp1	6	1,70	0,35	2	2,26	1,74	3	0,010	0,865	0,080	0,725	0,006	0,494	2,083
<i>Casearia</i> sp1	3	1,92	2,01	2	2,39	3,77	3	0,005	0,432	0,120	1,087	0,007	0,554	2,073
Moraceae Indeterminada 03	1	2,07	0	1	3,98	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,020	1,538	2,044
<i>Tachigali</i> sp2	2	1,44	0,19	2	1,75	0,71	2	0,003	0,288	0,160	1,449	0,004	0,298	2,035
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	4	1,99	0,56	1	2,71	3,00	4	0,006	0,576	0,080	0,725	0,009	0,711	2,012
<i>Inga</i> sp1	4	2,63	0,69	1	3,30	3,04	3	0,006	0,576	0,040	0,362	0,014	1,059	1,998
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	2	3,20	1,56	1	3,18	4,24	2	0,003	0,288	0,080	0,725	0,013	0,984	1,997
<i>Phanera microstachya</i> (Raddi) L.P. Queiroz	2	1,95	1,48	3	1,59	4,24	2	0,003	0,288	0,160	1,449	0,003	0,246	1,983
<i>Aspidosperma</i> sp2	1	3,00	0	1	3,82	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,018	1,417	1,923
Malvaceae Indeterminada 06	1	3,50	0	1	3,82	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,018	1,417	1,923

ESPÉCIES	NI	HM	dvHM	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Cryptocarya</i> sp1	4	1,92	1,57	3	2,19	3,57	4	0,006	0,576	0,080	0,725	0,006	0,465	1,766
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult	2	2,44	1,04	1	1,91	2,83	2	0,003	0,288	0,120	1,087	0,005	0,354	1,729
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	2	3,30	0,57	2	2,71	3,54	2	0,003	0,288	0,080	0,725	0,009	0,711	1,724
<i>Cupania</i> sp1	2	3,85	2,62	2	2,63	3,89	2	0,003	0,288	0,080	0,725	0,009	0,670	1,683
<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	4	2,23	1,78	1	1,91	2,45	2	0,006	0,576	0,080	0,725	0,005	0,354	1,655
<i>Protium brasiliense</i> Engl.	3	2,82	0,98	1	2,97	4,93	1	0,005	0,432	0,040	0,362	0,011	0,857	1,652
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	2	1,86	1,97	1	1,59	2,83	2	0,003	0,288	0,120	1,087	0,003	0,246	1,621
<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	3	1,16	0,83	2	1,01	1,04	1	0,005	0,432	0,120	1,087	0,001	0,099	1,618
<i>Cybianthus</i> sp1	4	1,11	0,26	2	1,51	0,65	2	0,006	0,576	0,080	0,725	0,003	0,222	1,523
<i>Malvastrum</i> sp1	3	3,43	2,68	1	2,71	6,06	3	0,005	0,432	0,040	0,362	0,009	0,711	1,506
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	4	1,62	0,28	2	1,43	0,58	1	0,006	0,576	0,080	0,725	0,003	0,199	1,500
<i>Guatteria candolleana</i> Schltldl.	2	2,20	1,85	2	2,23	1,41	1	0,003	0,288	0,080	0,725	0,006	0,482	1,495
Fabaceae Indeterminada 01	1	2,70	0	1	3,18	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,013	0,984	1,490
Fabaceae Indeterminada 03	1	3,05	0	1	3,18	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,013	0,984	1,490
Piperaceae Indeterminada 01	3	2,16	0,88	1	1,80	2,08	2	0,005	0,432	0,080	0,725	0,004	0,316	1,473
<i>Croton</i> sp1	3	1,14	0,51	2	1,75	1,32	3	0,005	0,432	0,080	0,725	0,004	0,298	1,455
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	2	2,14	0,79	2	2,07	3,54	2	0,003	0,288	0,080	0,725	0,005	0,416	1,429
<i>Hydrogaster trinervis</i> Kuhlm.	2	1,90	1,35	2	2,07	4,95	2	0,003	0,288	0,080	0,725	0,005	0,416	1,429
Moraceae Indeterminada 02	1	3,65	0	1	3,03	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,011	0,888	1,395

ESPÉCIES	NI	Hm	dvHM	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Trichilia</i> sp1	1	0,55	0	2	1,27	0	1	0,002	0,144	0,120	1,087	0,002	0,157	1,388
<i>Trichilia lepidota</i> (Harms) T.D. Penn.	3	0,98	0,39	2	1,27	0	3	0,005	0,432	0,080	0,725	0,002	0,157	1,314
<i>Ocotea</i> sp2	2	1,87	1,32	1	1,75	3,54	2	0,003	0,288	0,080	0,725	0,004	0,298	1,310
<i>Brosimum</i> sp2	1	4,80	0	1	2,87	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,010	0,797	1,303
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	4	1,59	1,82	1	1,91	4,76	4	0,006	0,576	0,040	0,362	0,005	0,354	1,293
Lauraceae Indeterminada 01	1	1,60	0	2	1,91	0	1	0,002	0,144	0,080	0,725	0,005	0,354	1,223
<i>Pouteria</i> sp1	1	2,00	0	2	1,91	0	1	0,002	0,144	0,080	0,725	0,005	0,354	1,223
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	2	2,04	1,08	1	2,39	2,12	2	0,003	0,288	0,040	0,362	0,007	0,554	1,204
<i>Ocotea</i> sp3	2	2,08	0,32	2	2,39	0,71	1	0,003	0,288	0,040	0,362	0,007	0,554	1,204
<i>Ocotea</i> sp1	3	1,74	0,43	2	1,91	1,00	2	0,005	0,432	0,040	0,362	0,005	0,354	1,149
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	1	1,97	0	1	2,55	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,008	0,630	1,136
<i>Ocotea</i> sp4	1	1,65	0	1	1,59	0	1	0,002	0,144	0,080	0,725	0,003	0,246	1,115
Indeterminada 15	3	0,79	0,06	1	1,80	2,08	2	0,005	0,432	0,040	0,362	0,004	0,316	1,111
<i>Bignonia binata</i> Thunb.	2	0,54	0,03	1	0,84	0,92	1	0,003	0,288	0,080	0,725	0,001	0,069	1,082
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. e Endl.) J.F.Macbr.	1	1,80	0	1	2,39	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,007	0,554	1,060
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	3	1,16	0,36	1	1,65	1,26	2	0,005	0,432	0,040	0,362	0,003	0,263	1,057
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> Engl.	2	1,15	0,74	2	1,91	1,41	2	0,003	0,288	0,040	0,362	0,005	0,354	1,005
<i>Guazuma</i> sp1	1	1,60	0	1	2,23	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,006	0,482	0,989
Indeterminada 13	1	0,50	0	2	0,96	0	1	0,002	0,144	0,080	0,725	0,001	0,089	0,957



ESPÉCIES	NI	Hm	dvHm	CH	DASm	dvDASm	CDAS	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
Moraceae Indeterminada 01	1	0,65	0	1	0,64	0	1	0,002	0,144	0,080	0,725	0,001	0,039	0,908
Guapira sp1	1	3,00	0	1	1,91	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,005	0,354	0,861
Licaria sp2	1	1,60	0	2	1,91	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,005	0,354	0,861
Clavija caloneura Mart. ex Miq.	1	0,74	0	1	1,75	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,004	0,298	0,804
Aspidosperma sp1	1	0,75	0	1	1,59	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,003	0,246	0,752
Indeterminada 01	1	1,31	0	1	1,59	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,003	0,246	0,752
Lundia sp1	1	0,52	0	1	1,59	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,003	0,246	0,752
Anthodiscus sp1	1	0,48	0	1	1,27	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,002	0,157	0,664
Crateva tapia L.	1	1,58	0	1	1,27	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,002	0,157	0,664
Eupatorium sp1	1	1,10	0	1	1,27	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,002	0,157	0,664
Guapira opposita (Vell.) Reitz	1	0,67	0	1	1,27	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,002	0,157	0,664
Handroanthus sp1	1	0,39	0	1	1,11	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,002	0,121	0,627
Bignoniaceae Indeterminada 02	1	0,36	0	1	0,96	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,001	0,089	0,595
Fabaceae Indeterminada 02	1	0,38	0	1	0,64	0	1	0,002	0,144	0,040	0,362	0,001	0,039	0,546

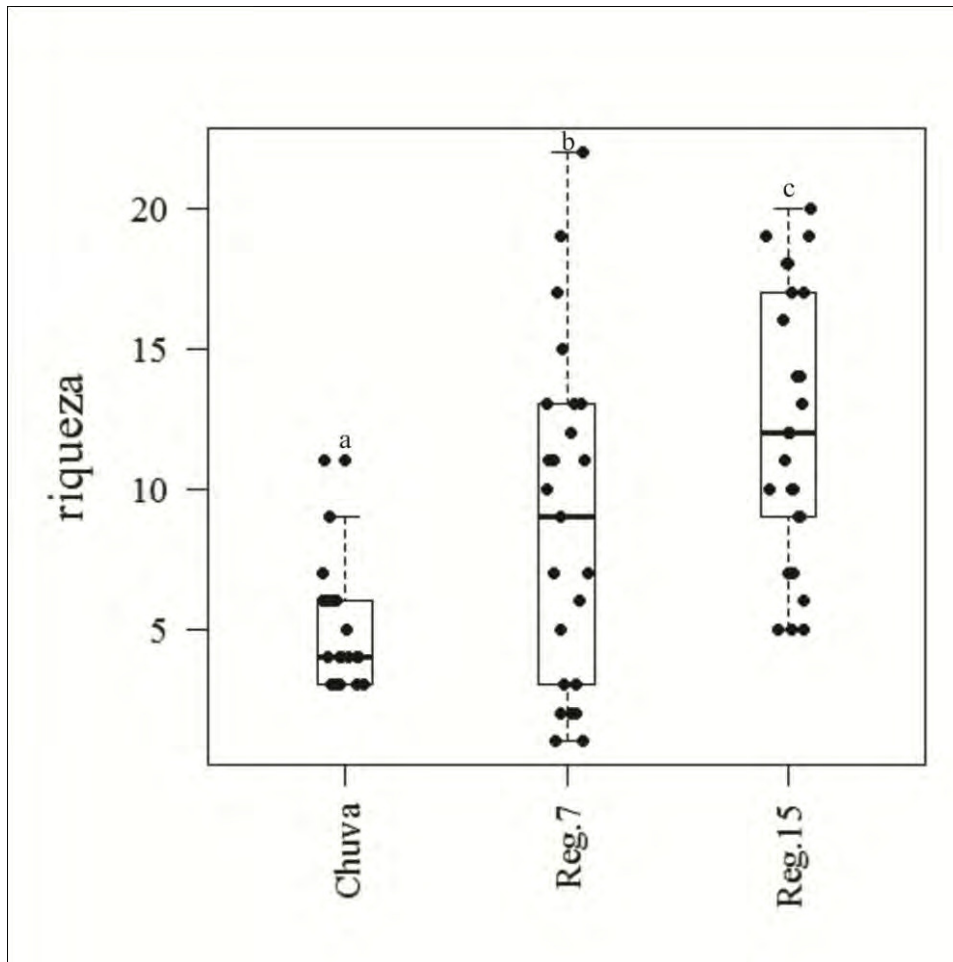
**Tabela 6.** Lista das espécies ameaçadas de extinção encontradas nas áreas avaliadas. ES= espécies que constam na lista de espécies ameaçadas do Espírito Santo (Decreto nº 1499-R, de 13 de junho de 2005), BR= espécies presentes na lista oficial de espécies ameaçadas do Brasil (Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008) e IUCN= espécies presentes na lista internacional da International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2011). CR= Criticamente em Perigo; EP= Em Perigo e VU= vulnerável. Distribuição geográfica (Forzza et al., 2010).

Família	Espécie	Lista			Distribuição
		ES	BR	IUCN	Geográfica
LECYTHIDACEAE	Couratari asterotricha France	VU	VU	-	ES
MELIACEAE	Cedrela odorata L.	-	-	VU	MA, BA, MT, GO, DF, MG, ES, SP e RJ
MORACEAE	Sorocea guilleminiana Gaudich.	-	-	VU	MA, BA, MT, GO, DF, MG, ES, SP e RJ
PIPERACEAE	Piper vicosanum Yuncker	EP	-	-	ES

#### 2.3.2.4. Similaridade

Ao todo, 192 espécies foram detectadas na análise da chuva de sementes e regeneração, compondo as três áreas avaliadas. Estas estão distribuídas em 97 gêneros e 47 famílias (**Tabela 7**). Não foi possível identificar um total de 14 espécies (7,3%) entre os diásporos e indivíduos detectados. Portanto, as espécies indeterminadas foram retiradas da análise de

Há diferença na riqueza de espécies detectadas nas comunidades vegetais representadas pela chuva de sementes e regenerações com 7 e 15 anos (**Figura 26**) (Sum ofSquares = 605.63;  $P=0.001$ ). As unidades amostrais estabelecidas na área de regeneração natural com 15 anos possuem riqueza média de 12.1 espécies. Na área de regeneração com 7 anos, as unidades amostrais apresentam riqueza média de 8.7 espécies. A riqueza média de espécies nos coletores da chuva de sementes foi de 5.5. Dessa forma, a riqueza da comunidade vegetal representada pela regeneração natural com 15 anos foi maior do que na comunidade representada pela regeneração com 7 anos ( $t=2.1$ ;  $df= 46.2$ ;  $p<0.001$ ) e pela chuva de sementes ( $t=6.4$ ;  $df=34.5$ ;  $p<0.001$ ). A riqueza da regeneração natural com 7 anos de abandono também foi maior do que a riqueza da chuva de sementes ( $t=2.8$ ;  $df=31.2$ ;  $p<0.001$ ).



**Figura 26-** “Boxplot” da riqueza de espécies detectadas nas comunidades vegetais em áreas de cabruca representadas pela chuva de sementes, regeneração natural com 7 anos e regeneração natural com 15 anos, no município de Linhares-ES. A linha preta representa a média, a caixa representa os quartis, a linha pontilhada indica a variância entre os valores máximos e mínimos dos dados e o ponto preto representa um outlier (que não influenciou nos resultados obtidos e por isso foi mantido).

**Tabela 7.** Lista de espécies encontradas na área de estudo e nas comunidades vegetais avaliadas com base na chuva de sementes (CS), regeneração em cabruca abandonada há 7 anos (R7) e regeneração em cabruca abandonada há 15 anos (R15), no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
<b>Acanthaceae</b>	<i>Ruellia solitaria</i> Vell.		•	•
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Astronium concinnum</i> Schott.			•
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.		•	•
	<i>Spondias macrocarpa</i> Engl.	•	•	
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	•		
	<i>Spondias venulosa</i> (Engl.) Engl.			•
<b>Annonaceae</b>	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi.		•	•
	<i>Guatteria candolleana</i> Schlttdl.		•	•
	<i>Rollinia laurifolia</i> Schlttdl.	•		
<b>Apocynaceae</b>	<i>Aspidosperma</i> sp1			•
	<i>Aspidosperma</i> sp2		•	•
	<i>Peplonia</i> sp1	•		
<b>Arecaceae</b>	<i>Acanthococos</i> sp1		•	
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	•		

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
<b>Asteraceae</b>	Eupatorium sp1		•	•
	Eupatorium sp2		•	•
	Eupatorium sp3		•	•
	Porophyllum sp1	•		
<b>Bignoniaceae</b>	Bignonia binata Thunb.		•	•
	Bignonia sp1		•	•
	Handroanthus cristatus (A.H. Gentry) S.O. Grose	•		
	Handroanthus sp1			•
	Handroanthus sp2			•
	Jacaranda bracteata Bureau & K. Schum.			
	Jacaranda sp1	•	•	•
	Lundia sp1			•
Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith			•	
<b>Boraginaceae</b>	Cordia polycephala (Lam.) I.M. Johnst.		•	
<b>Brassicaceae</b>	Crateva tapia L.		•	•

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
<b>Bromeliaceae</b>	Tillandsia sp1	•		
<b>Burseraceae</b>	Crepidospermum atlanticum Daly			•
	Protium brasiliense Engl.			•
	Protium heptaphyllum (Aubl.) Marchand		•	•
	Protium sp1			•
<b>Cannabaceae</b>	Celtis iguanaea (Jacq.) Sarg.		•	
<b>Caryocaraceae</b>	Anthodiscus sp1			•
<b>Celastraceae</b>	Maytenus sp1		•	
			•	
<b>Euphorbiaceae</b>	Aparisthmium cordatum (A.Juss.) Baill.		•	•
	Croton sp1		•	•
	Sapium glandulosum (L.) Morong			•
<b>Fabaceae</b>	Andira sp1		•	
	Andira sp2		•	
	Machaerium triste Vogel		•	•

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
	Machaerium uncinatum (Vell.) Benth.		•	
	Ormosia arborea (Vell.) Harms	•		
	Parapiptadenia pterosperma (Benth.) Brenan Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.			
	Phanera microstachya (Raddi) L.P. Queiroz		•	•
	Pterocarpus rohrii Vahl.	•		
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith	•	•	•
	Dialium sp1	•		
	Senna affinis (Benth.) H.S.Irwin&Barneby		•	•
	Senna multijuga subsp. lindleyana (Gardner) H.S.Irwin&Barneby	•	•	
	Swartzia apetala Raddi		•	
	Tachigali sp1			•
	Tachigali sp2			•
	Inga sp1			•



<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
<b>Heliconiaceae</b>	<i>Heliconia episcopalis</i> Vell.			•
	<i>Heliconia</i> sp1		•	•
<b>Lacistemataceae</b>	<i>Lacistema</i> sp1			•
<b>Lauraceae</b>	<i>Cryptocarya</i> sp1		•	•
	Indeterminada 01			•
	Indeterminada 02	•		•
	Indeterminada 03		•	
	<i>Licaria guianensis</i> Aubl.		•	•
	<i>Licaria</i> sp1			•
	<i>Licaria</i> sp2		•	•
	<i>Ocotea</i> sp1	•		•
	<i>Ocotea</i> sp2			•
	<i>Ocotea</i> sp3		•	•
	<i>Ocotea</i> sp4			•
	<i>Ocotea spectabilis</i> (Meisn.) Mez			•

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
<b>Lecythidaceae</b>	Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze		•	•
	Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	•		
	Courataria sterotricha Prance		•	•
	Lecythis pisonis Cambess.			•
		•		
<b>Malpighiaceae</b>	Bunchosia sp1	•		
	Byrsonima verbascifolia (L.) Rich. ExJuss			
	Heteropterys sp1	•		
<b>Malvaceae</b>	Eriotheca macrophylla (K.Schum.) A.Robyns		•	•
	Guazuma crinita Mart.		•	•
	Guazuma sp			•
	Hydrogaster trinervis Kuhlm.			•
	Malvastrum sp1			•
	Pseudobombax grandiflorumvar.majus A. Robyns			

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
	<i>Sida spinosa</i> L.		•	
<b>Marantaceae</b>	<i>Sidastrum micranthum</i> (A.St.-Hil.) Fryxell		•	
	<i>Calathea singularis</i> H.Kenn.			•
<b>Meliaceae</b>	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.		•	
	<i>Cedrela odorata</i> L.		•	
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer		•	
	<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) T.D. Penn.			•
	<i>Trichilia</i> sp1			•
<b>Moraceae</b>	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.		•	•
	<i>Brosimum glaucum</i> Taub.			•
	<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.		•	
	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) HuberexDucke		•	
	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg			•
	<i>Brosimum</i> sp1		•	
	<i>Brosimum</i> sp2			•

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.		•	
		•		
	Ficus clusiifolia Schott.			
	Helicostylis tomentosa (Poepp. & Endl.) J.F. Macbr.			•
	Sorocea guilleminiana Gaudich.		•	•
	Sorocea sp1		•	
	Sorocea sp2		•	•
<b>Myristicaceae</b>	Virola gardneri (A. DC.) Warb.	•	•	•
	Virola oleifera (Schott) A.C. Sm.		•	•
<b>Myrsinaceae</b>	Cybianthus sp1		•	•
	Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze		•	•
<b>Myrtaceae</b>	Plinia sp1		•	
<b>Nyctaginaceae</b>	Guapira opposita (Vell.) Reitz			•
				•
<b>Orchidaceae</b>	Guapira sp1			
	Oeceoclades maculata (Lindl.) Lindl.			•

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
<b>Phytolacaceae</b>	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.			
<b>Piperaceae</b>	<i>Piper aduncum</i> L.		•	•
	<i>Piper anonifolium</i> (Kunth) Steud.		•	
	<i>Piper arboreum</i> L.		•	
	<i>Piper umbellatum</i> L.			•
	<i>Piper vicosanum</i> Yuncker		•	
<b>Poaceae</b>	<i>Melinis</i> sp1	•		
<b>Polygonaceae</b>	<i>Coccoloba</i> sp2		•	
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Rhamnidium glabrum</i> Reissek		•	
	<i>Ziziphus glaziovii</i> Warm.			•
	<i>Ziziphus</i> sp2		•	
<b>Rubiaceae</b>	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult		•	•
<b>Salicaceae</b>	<i>Casearia decandra</i> Jacq.			•

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
	Casearia sp1	•		•
	Casearia sp2		•	
<b>Sapindaceae</b>	Allophylus petiolulatus Radlk.		•	
	Cupania oblongifolia Mart.		•	
	Cupania scrobiculata Rich.			•
	Cupania sp1		•	•
	Paullinia sp1			•
	Paullinia sp2			•
	Paullinia sp3		•	
	Serjania caracasana (Jacq.) Willd.		•	
<b>Sapotaceae</b>	Chrysophyllum gonocarpum (Mart. & Eichler) Engl. Miq.			•
	Pouteria sp1			•
<b>Simaroubaceae</b>	Simarouba amara Aubl.			•
<b>Solanaceae</b>	Solanum campaniforme Roem. & Schult.		•	•

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>CS</b>	<b>R7</b>	<b>R15</b>
	Solanum insidiosum Mart.		•	•
	Solanum melissarum Bohs.			•
	Solanum pseudoquina A. St.-Hil.			•
	Indeterminada 01		•	
	Solanum sp1		•	
<b>Theophrastaceae</b>	Clavija caloneura Mart. ex Miq.			•
<b>Verbenaceae</b>	Lantana sp1		•	
	Lantana sp2		•	
<b>Violaceae</b>	Anchietea sp1	•		

## 2.4 DISCUSSÃO

### 2.4.1. Composição florística da regeneração

Nossos resultados detectaram que, após 7 e 15 anos de abandono, já existe uma comunidade sucessional inicial estabelecida em ambas as áreas estudadas. Entretanto, a densidade da regeneração e a riqueza de espécies diferiram entre essas áreas, indicando portanto que A1 e A2 possuem diferentes padrões de comportamento durante o tempo decorrido de sucessão entre elas.

Nas duas áreas estudadas, Fabaceae figura como a família mais rica em espécies. Esse fato pode ser explicado por essa ser uma família que está amplamente adaptada a diferentes solos, climas, habitats e paisagens, devido à sua grande variação morfológica, anatômica e ao comportamento fisiológico (Bosquetti, 2004). Além disso, é uma família com espécies comumente encontradas em estudos realizados em áreas de cabucas (Sambuichi 2002, 2006), além de conter espécies com ampla distribuição na região (Rolim et al., 2006).

No presente estudo, a família Lauraceae aparece entre as cinco mais representativas quanto ao número de indivíduos, fato ocasionado pela alta frequência de *Licaria guianensis*. Isso pode ser explicado pela presença de árvores maduras dessa espécie no local, o que favorece a distribuição de sementes nessas áreas, contribuindo com a regeneração natural da mesma. Além disso, essa família vem sendo apontada como uma das mais representativas nos inventários florísticos e fitossociológicos realizados em áreas de florestas bem preservadas da porção sudeste do país, tanto em número de



Brasil, a família Piperaceae é representada por cinco gêneros e um total aproximado de 460 espécies (Barroso, 1978; Souza & Lorenzi, 2005), e muitas delas são extremamente comuns na Mata Atlântica, onde ocorrem em abundância e diversidade (Di Stasi, 2002).

De acordo com Lorenzi (2008), a espécie *Piper aduncum* é típica de sub-bosque de várias formações florestais, preferencialmente em solos com elevado teor de matéria orgânica e umidade. Lorenzi & Matos (2008) afirmam que a espécie é de ocorrência espontânea em pastagens e beiras de matas do sudeste, e é considerada planta invasora, de áreas alteradas pelo homem, como por exemplo, terrenos, beira de estradas e áreas recém-desmatadas (Embrapa, 2006), o que pode explicar a alta ocorrência da mesma no presente estudo.

Dentre os táxons registrados nas duas áreas em regeneração, além de *Licaria guianensis* e *Piper aduncum*, encontrou-se espécies que foram anteriormente listadas para a região, no estudo de Rolim et al. (2006), tais como: *Astronium concinnum*, *Astronium graveolens*, *Tabebuia roseoalba*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela odorata*, e ainda outras trinta espécies. Isso mostra que as áreas estudadas apresentam uma gama de espécies nativas e comuns para a região que ainda estão ocorrendo, apesar do manejo aplicado nesse sistema de cultivo.

A escolha das espécies que são mantidas durante o manejo realizado nessas áreas está intimamente ligada ao benefício que estas podem fornecer ao cacau. E, conforme observado por Sambuichi (2002), espécies com madeira de boa qualidade e espécies frutíferas são muitas vezes favorecidas pelo manejo aplicado nas cabruças. Isso explica a presença das espécies exóticas (jaqueira e mexeriqueira) encontradas no estudo. A manutenção desses tipos de árvores possibilita uma renda alternativa aos produtores

apresentarem indivíduos adultos das mesmas, utilizadas no sombreamento dos cacaeiros.

Encontrou-se nas áreas avaliadas, duas espécies que constam na lista de espécies ameaçadas para o Espírito Santo, *Couratari asterotricha* e *Piper vicosanum*, o que dá sustentabilidade para inserção dessas áreas em planos de conservação como os relatados pelo IPEMA (2011).

#### **2.4.2. Estrutura da regeneração**

Em ambas as áreas avaliadas, contatou-se um menor número de indivíduos concentrados na classe de tamanho III (superior a 3 metros de altura). Para R1, a maioria dos indivíduos foi enquadrada na classe de tamanho I (entre 0,3 e 1,5 metros de altura). Já em R2, a maioria dos indivíduos foi concentrada na classe de tamanho II (entre 1,51 e 3 metros de altura). De acordo com Franklin et al. (1987), esse é um comportamento esperado em florestas em processo de regeneração natural. O grande número de indivíduos nas classes de tamanho inferior e média indica que o processo de regeneração está nos estágios iniciais.

Através da amostragem fitossociológica, observou-se que os espécimes melhores colocados em relação ao VI são praticamente os mesmos entre as duas áreas avaliadas, o que nos possibilitou afirmar que essa semelhança se deve ao fato das áreas estarem em uma mesma fisionomia florestal. Em R1, o posicionamento das espécies em relação ao VI variou principalmente pelos valores de frequência relativa. Já em R2, esses valores foram basicamente determinados pela densidade relativa.

maior VI (Assumpção & Nascimento, 2000; Assis et al., 2004b), muitas vezes ocupando posição de destaque, além de contribuir com indivíduos em todos os estratos, indicando uma boa regeneração da mesma. No presente estudo, a espécie apresentou uma boa regeneração natural e ocorreu em todos os estratos de altura analisados tanto em R1 como em R2. Porém, apresentou um baixo VI, não sendo incluída entre as dez colocações em nenhuma das duas áreas avaliadas.

A estrutura de uma floresta pode ser classificada pela sua distribuição diamétrica, sendo esta distribuição definida pela caracterização do número de árvores por unidade de área e pelo intervalo de classes de diâmetros (Pires-O'Brien, 1995). A maior parte dos indivíduos amostrados em R1 e R2 encontrou-se concentrada nas menores classes de diâmetro, caracterizando um padrão de distribuição em forma de J-reverso. O padrão de distribuição em J-reverso é normalmente encontrado em florestas heterogêneas (Oliveira-Filho et al., 1997; Felfili et al., 2000; Nascimento et al., 2004). Segundo Pires & Prance (1977), esse tipo de distribuição é típico de áreas que apresentam abundância da regeneração de indivíduos no componente da regeneração natural. Entretanto, de acordo com Carvalho et al. (2007), essa distribuição não indica, necessariamente, a ausência de problemas de regeneração, sendo necessária análises mais detalhadas. É possível perceber ainda, uma certa discrepância entre a primeira classe de diâmetro e as outras. Isso indica que o processo regenerativo ainda se apresenta no estágio inicial.

Nossos dados mostram ainda, que o tamanho médio das árvores, tanto altura como diâmetro, variam muito entre as áreas de cabruca. Essas variações podem ser explicadas por diferenças no histórico de implantação e manejo das áreas estudadas. Diferenças no critério de seleção das árvores e na idade da cabruca podem determinar grandes variações na estrutura de vegetação (Sambuichi, 2002).

abandonadas, indicando que o manejo aplicado nas cabruças não contribui adequadamente com a conservação de espécies, tornando as cabruças cada vez mais raleadas e empobrecidas.

### **2.4.3. Análise do estágio sucessional**

A RESOLUÇÃO CONAMA nº 10, de 1 de outubro de 1993, estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica e define vegetação secundária ou em regeneração, como a vegetação resultante dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podendo ocorrer árvores remanescentes da vegetação primária. E, determina ainda, os estágios de regeneração da vegetação secundária em três níveis: estágio inicial, médio e avançado.

O órgão trata ainda de forma específica, cada estágio dentro de cada estado da federação. Analisando e comparando os resultados obtidos no presente estudo, com as especificações contidas na RESOLUÇÃO CONAMA nº 29, de 7 de setembro de 1994, que define a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, no estado do Espírito Santo, observou-se que as áreas estudadas apresentam características contidas na caracterização dos estágios inicial e médio.

Com base nas informações contidas na resolução, dados coletados ao longo do estudo e ainda a observação crítica da área, é possível identificar o estágio regenerante como sendo inicial, estando um pouco mais desenvolvido na cabruca com 15 anos de

sementes e as áreas em regeneração, mas, analisando somente as duas áreas em regeneração, essas correlações não são significativas. Isso indica que há uma grande mudança na comunidade vegetal entre a chuva de sementes e a regeneração natural nas áreas abandonadas. Baixas similaridades florísticas são comuns entre áreas adjacentes de floresta pluvial tropical (Campbell et al., 1986) e, no caso das cabruças, pode ser um reflexo do que já existia na floresta original e também de diferenças no critério de seleção das árvores que podem determinar grandes variações na estrutura da vegetação (Sambuichi, 2002).

É importante ressaltar que a correlação entre a área onde a chuva de sementes foi avaliada e a área em regeneração com quinze anos de abandono diminuiu pouco em relação ao tempo de abandono. Isso pode ter acontecido porque as cabruças antigas, em geral, apresentam maiores índices de similaridade entre si, o que decorre principalmente da dominância de espécies exóticas nessas áreas (Sambuichi, 2006), e de acordo com informações fornecidas pelos proprietários das áreas estudadas, essas duas cabruças possuem praticamente a mesma idade (aproximadamente 43 e 50 anos, desde a implantação), diferente da cabruca com sete anos de abandono, que é uma cabruca mais nova (com aproximadamente 27 anos desde a implantação).

De acordo com Sambuichi (2006), sendo as cabruças áreas cultivadas, a similaridade entre elas é também influenciada por diferenças nas práticas de manejo e no estágio sucessional das áreas. Os altos índices de diversidade observados nas duas áreas em regeneração e a baixa similaridade entre essas áreas (mesmo sendo áreas próximas) mostram que uma significativa diversidade gama (regional) encontra-se ainda nessas áreas, apesar da influência antrópica. Entretanto, sendo as duas áreas em regeneração próximas entre si, com condições edafoclimáticas semelhantes, e considerando o fato

cabruca, o que promoveria um mix de espécies que poderiam ser utilizadas em projetos de diversificação da cobertura florestal dos cacauzeiros, valorizando o incremento de espécies nativas ao invés da introdução de espécies exóticas que podem prejudicar o sistema ecológico (Lani et al., 2008). Portanto, a identificação de espécies ocorrendo preferencialmente nessa região facilita esse processo.

No presente estudo, a riqueza de espécies aumentou claramente ao longo do processo de regeneração natural das áreas avaliadas. Esses resultados indicam um bom potencial regenerativo e uma boa resiliência das áreas diante das barreiras criadas pela antropização do ambiente. Esses fatores evidenciam ainda que os níveis de perturbação antrópica resultantes das medidas inadequadas do manejo aplicado em áreas de cabruca, afetam diretamente na riqueza de espécies, bem como na conservação da diversidade das florestas onde esse sistema de cultivo é inserido. Em florestas tropicais, a riqueza florística é um dos primeiros atributos a serem restaurados no processo sucessional, sendo que a velocidade de recuperação depende da presença de plântulas, banco e chuva de sementes (Brow & Lugo, 1990; Tabarelli & Mantovani, 1999; Pascarella et al., 2000; Aide et al., 2000; Guarigata & Ostertag, 2001).

## **2.5. CONCLUSÃO**

A regeneração natural mostrou grande potencial para o processo de revegetação em áreas de carbuca, visto que a riqueza de espécies apresentou aumento significativo ao longo do processo de regeneração natural das áreas avaliadas.

comunidade vegetal entre a chuva de sementes e a regeneração natural nas áreas abandonadas.

Diante disso, conclui-se que para que haja manutenção da diversidade de espécies nativas em áreas de cabruca, deve-se promover mudanças e adaptações nas atuais técnicas de cultivo. Sugere-se que áreas já abandonadas, possam ser transformadas em Reserva Legal, visto que essa modalidade é prevista em lei, além de beneficiar os produtores. Já para áreas de cabuca em atividade, sugere-se a adoção do sistema de manejo rotativo, através do qual, parte das áreas cultivadas são deixadas sem manejo por um período, permitindo assim, a inserção e o estabelecimento de novas espécies.

## **2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Atualmente, com o desmatamento e a conseqüente redução de florestas, a recuperação de áreas degradadas tem sido cada vez mais estudada e reconhecida. O processo de degradação causa a fragmentação florestal e tem levado a extinção de várias espécies animais e vegetais. Diante disso, diferentes maneiras de recuperação de ambientes degradados através da ação antrópica, têm sido propostas e discutidas.

Nesse sentido, a chuva de sementes representa um fator crucial para a recuperação de áreas degradadas, pois tem o papel de recrutar novos indivíduos e espécies, através da chegada de diásporos ao solo. A disponibilidade de diásporos e dispersores é fundamental para o restabelecimento da vegetação e recomposição da diversidade

encontra-se em estágio inicial de sucessão e com um elevado grau de perturbação, mostrando que as espécies nativas não estão sendo bem conservadas nessas áreas. O nível de perturbação existente na área estudada influenciou na quantidade e qualidade da chuva de sementes.

Em contrapartida, as áreas de cabruca abandonadas evidenciaram um bom potencial regenerativo e uma boa resiliência diante das barreiras criadas pela antropização do ambiente. Além disso, as três áreas apresentaram baixa similaridade florística, mostrando que a riqueza de espécies aumenta claramente da área em atividade para as áreas abandonadas. Assim, a regeneração natural mostrou grande potencial para o processo de revegetação, uma vez que a riqueza de espécies apresentou aumento significativo ao longo do processo de regeneração das áreas avaliadas.

Faz-se necessário, portanto, o desenvolvimento de novos estudos avaliando a chuva de sementes tanto em cabruças em atividade como em cabruças abandonadas, uma vez que o nível de perturbação a que um ambiente está sujeito pode afetar profundamente o processo de regeneração natural, através de modificações nas fontes dessa regeneração, e, a chegada de sementes no solo pode ser diferente entre áreas com diferentes níveis de perturbação. Além disso, a análise da chuva de sementes permite o entendimento de como a chegada de sementes no solo influencia o processo de regeneração de uma floresta. Desta forma, o desenvolvimento de novos estudos analisando a chuva de sementes como mecanismo de regeneração natural, torna-se relevante para criar embasamento científico que auxilie projetos de recuperação e conservação, e que dê suporte às ações de manejo e reabilitação ambiental.



## 2.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aide, T.M.; Zimmerman, J.K.; Pascarella, J.B.; Rivera, L. & Marcano-Veja, H. Forest regeneration in a chronosequence of tropical abandoned pastures: implications for restoration ecology. **Restoration Ecology** 8(4): 328-338. 2000.

Alves, M. C. **O papel das plantações de cacau na conservação da Mata Atlântica do Sul da Bahia, Brasil**. Masters Thesis, University of Florida. 1990.

Araújo, M.; Alger, K.; Rocha, R. & Mesquita, C.A.B. A Mata Atlântica do sul da Bahia: situação atual, ações e perspectivas. **Reserva da Biosfera da mata Atlântica – MAB - UNESCO, Caderno 8**: 1-36. 1998.

Assis, A. M.; Pereira, O. J. & Thomaz, L. D. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. 18(1): 191-201. 2004a.

Assis, A. M.; Thomaz, L. D. & Pereira, O. J. Fitossociologia de uma floresta de restinga no Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, município de Guarapari (ES). **Acta Botanica Brasilica**. 18(1): 191-201. 2004b.

Assumpção, J. & Nascimento, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, R.J, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 14: 301-315. 2000.

Barbosa, L.M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Fapesp. 15(4): 289-312. 2000.

Barreira S.; Scolforo, J. R. S.; Botelho, S. A. & Mello, J. M. Estudo da estrutura da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, n. 61, p.64-78. 2002.

Barroso, G. M. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, v. 1, 255 p. 1978.

Bosquetti, L. B. **Caesalpinioideae (Leguminosae) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa – Viçosa, 2004.

Brower, J.E. & Zar, J.H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2 ed. Wm. C. Brown, Publishers, Dubuque, Iowa, 1983. 226 p.

Campbell, D.G.; Daly, D.C.; Prance, G.T. & Maciel, U.N. Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on Rio Xingu, Brazilian Amazon. **Brittonia** 38: 369-393. 1986.

Carvalho, F. A.; Nascimento, M. T. & Braga, J. M. A. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica sub-montana no município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). **Revista Árvore**, 31(4): 43-52. 2007.

Carvalho, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajósno Estado do Pará**. Curitiba: UFPR, 128 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. 1982.

Cavalcanti, D. & Tabarelli, M. Distribuição das plantas Amazônico-Nordestinas no Centro de Endemismo Pernambuco: Brejos de Altitude vs. Floresta de Terras Baixas. In: Pôrto, K.C.; Cabral, J.J.P. & Tabarelli, M. (eds.). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 285- 296. 2004.

Daniel O. & Jankauskis, J. **Avaliação de metodologia para o estudo do estoque de sementes do solo**. Série IPEF, Piracicaba, v. 41-42, p.18-26. 1989.

Di Stasi, L. C. et al. Piperales medicinais. In: Di Stasi, L.; Hiruma-Lima, C. A. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. 2. ed. São Paulo: Editora UNESP, p.120-138. 2002.

Embrapa. **Potencialidades de pimenta-de-macaco (Piper aduncum L.): características gerais e resultados de pesquisa**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2006.

Felfili, J.M.; Rezende, A.V.; Silva-Júnior, M.C. & Silva, M.A. Changes in the floristic composition of cerrado sensu stricto in Brazil over a nine-year period. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 579-590, 2000.

Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. **Técnica de coleta, preservação e herborização de material botânico**. (Série Documentos) São Paulo. 62 p. 1989.

Franklin, J. F.; Shugart, H. H. & Harmon, M. E. Tree death as an ecological process. **BioScience** 37: 550-556. 1987.

Games, P.A. & Howell, J.F. Pairwise Comparison Multiple Comparison Procedures with Unequal Variances: A Monte Carlo Study. **Journal of Educational Statistics** v.1 (2):113-125. 1976.

Gonçalves, M.B. & Oliveira, B. Nutrient levels of forest species and their structural

Inoue, M. T. **Regeneração natural: seus problemas e perspectivas para as florestas brasileiras**. Curitiba: FUPEF, 22p. (Serie Técnica, 1). 1979.

International Union for Conservation of Nature (IUCN). **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2011.2. <http://www.iucnredlist.org>. 2010.

IPEMA - Instituto de Pesquisa da Mata Atlântica. Relatório-síntese da área de Mata de Aluvião da Foz do Rio Doce, Linhares, ES. Apoio à criação de unidades de conservação no estado do Espírito Santo: um processo participativo integrando as comunidades locais - **Saberes da mata**. 27p. 2011.

Johns, N. D. Conservation in Brazil's chocolate forest: the unlikely persistence of the traditional cocoa agroecosystem. **Environmental Management** 23(1): 31-47. 1999.

Joly, A.B.; Leitão Filho, H.F. & Silva, S.M. O patrimônio florístico. pp.96-128. In: Camara, I.G. (ed.). **Mata Atlântica**. São Paulo, Editora Indx e Fundação SOS Mata Atlântica. 1991.

Klein, R.M. Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia** 32: 165-389. 1980.

Kollmann, L. J. C; Fontana, A. P.; Simonelli, M. & Fraga, C. N. As Angiospermas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. In: Simonelli, M. & Fraga, C.N. (org.). **Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo**. IPEMA. 105-137. 2007.

Kurtz, B. C. Composição florística e estrutura do estrato arbóreo de um trecho de Mata Atlântica situado na Estação Ecológica Estadual de Paraíso, Município de Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** 51(78-79): 69-112. 2000.

Lani, J.L.; Resende, M.; Rezende, S.B. & Feitoza, L.R. (eds.). **Atlas de Ecossistemas do Espírito Santo**. Viçosa, SEMA, Editora GSA. 2008.

Legendre, P. & Gallagher, E.D. "Ecologically meaningful transformations for ordination of species data", **Oecologia**, v. 129, pp. 271-280. 2001.

Leitão Filho, H. F. Aspectos taxonômicos do Estado de São Paulo. São Paulo. **Silvicultura em São Paulo** 16(1): 197-206. 1982.

Lobão, E. D. **Agroecossistema cacauero da Bahia: Cacau - Cabruca e fragmentos florestais na conservação de espécies arbóreas**. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp. 2007.

- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa** nº 6, 23 de setembro de 2008.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. John Wiley, New York. 547 p. 1974.
- Nascimento, A.R.T.; Felfili, J.M. & Meirelles E.M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 659-669, 2004.
- Oliveira-Filho A. T. & Fontes, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica** 32: 793-810. 2000.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J.A. Padrões florísticos das mata ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil central durante o quaternário tardio. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.). **Mata Ciliares: conservação e recuperação**, 2 ed. São Paulo: Fapesp. 73-89. 2004.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J.A. Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil central durante o quaternário tardio. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.). **Mata Ciliares: conservação e recuperação**, 2 ed. São Paulo: Fapesp. 73-89. 2004.
- Oliveira-Filho, A. T.; Mello, J. M.; Scolforo, J. R. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology**, v. 131, p. 45-66, 1997.
- Pascarella, J.B.; Aide, T.M. & Serrano, M.I. Land-use history and forest regeneration in the Cayey Mountains, Puerto Rico. **Ecosystems** 3(3): 217-228. 2000.
- Peixoto, A. L. ; Silva, I. M. ; Pereira, O. J. ; Siminelli, M. ; Jesus, R. M. & Rolim, S. G. **Tabuleiro Forests North of Rio Doce: Their representation in the Vale do Rio Doce Natural Reserve, Espírito Santo, Brazil**. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, v. 100, p. 319-350. 2008.
- Peres-Neto P.R. & Jackson D.A. How well do multivariate data sets match? The advantages of a Procrustean superim-position approach over the Mantel test. **Oecologia** 129:169– 178. 2001.
- Pielou, E. C. **Mathematical Ecology**. John Wiley e Sons. New York. 1997.
- Pillar, V.D. & Orłóci, L. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science** 7:585-592. 1996.

Pires-O'Brien, M. J. & O'Brien, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém; Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Serviço de Documentação e Informação. 1995, 400p.

Prefeitura Municipal de Linhares. 2005.

Putz, F.E. & Appanah, S. Buried seeds, newly dispersed seeds and the dynamics of a lowland Forest in Malasya. **Biotropica**, v.19, pp 326-333. 1987.

R DEVELOPMENT CORE TEAM, R: **A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria**. <http://www.R-project.org>. 2011.

Ricklefs, R. E. **A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica**. Guanabara/Koogan, Rio de Janeiro, 470p. 1996.

Rodrigues, R.R. & Gandolfi, S. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo: Fapesp. 15(1): 233-247. 2000.

Rodrigues, R.R. & Gandolfi, S. Recomposição de florestas nativas: princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental** 2: 4-15. 1996.

Rolim, S. G. & Chiarello, A. G. Slow death of Atlantic forest trees in cocoa agroforestry in southeastern Brazil. **Biodiversity and Conservation** 13: 2679-2694. 2004.

Rolim, S. G.; Ivanauskas, N. M.; Rodrigues, R. R.; Nascimento, M. T.; Gomes, J. M. L.; Folli, D. A. & Couto, H. T. Z. Composição Florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. **Acta bot. bras.** 20(3): 549-561. 2006.

Sambuichi, R. H. R. Estrutura e dinâmica do componente arbóreo em área de cabruca na região cacauceira do sul da Bahia, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 20(4): 943-954. 2006.

Sambuichi, R. H. R. Fitossociologia e diversidade de espécies arbóreas em cabruca (mata Atlântica raleada sobre plantação de cacau) na região sul da Bahia, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 16(1): 89-101. 2002.

Schimitz, M.C. Banco de sementes no solo em áreas do reservatório da UHE Paraibuna. In: Kageyama, P.Y. **Recomposição da vegetação com espécies arbóreas nativas em reservatórios de usinas hidrelétricas da CESP. Série IPEF, Piracicaba**, v.8, n.25, pp 7-8. 1992.

Silva, J.M.C & Casteleti, C.H.M. Status of the biodiversity of the Atlantic Forest of Brazil. In: C. Galindo-Leal e I.G. Câmara (eds.). **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook**. pp. 43-59. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C.2003.

Silva, W. C. DA.; Marangon, L. C.; Ferreira, L. R. C.; Feliciano, A. N. P. & Costa Junior, R. F. Estudo da Regeneração Natural de espécies arbóreas em Fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Mata Das Galinhas, no Município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 321-331, 2007.

Siqueira, M. F. **Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 107p. 1994.

Souza, V. C. & Lorenzi, H. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação de angiospermas da flora brasileira, baseado no APGII**. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum. 2005.

Spiegel, M.P. **Estatística**. Mc Graw-Hill, São Paulo-SP, 1993. 580 p.

Systat 1.2. Statistical software. Standalone. 2007.

Tabarelli, M. & Mantovani, W. A regeneração de um floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo – Brasil). **Revista Brasileira de Biologia** 59(2): 239-250. 1999.

Thomaz, L. D. & Monteiro, R. **Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa-ES**. Bol. do Mus. de Biol. Mello-Leitão, (Nov. Sér.) 7:3-48. 1997.

Veloso, H. P. Sistema fitogeográfico. In: **Manual técnico da vegetação brasileira**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 9-38. 1992.

Vieira, D.C.M. & Gandolfi, S. Chuva de sementes e regeneração natural sob três espécies arbóreas em uma floresta em processo de restauração. **Revista Brasileira de Botânica** 29(4): 541-554. 2006.

Vieira, D.C.M. **Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em Iracemópolis (SP)**. Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.

## ANEXOS

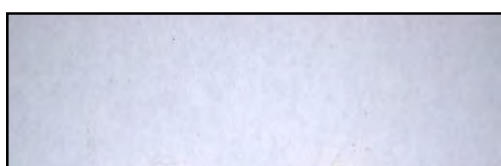
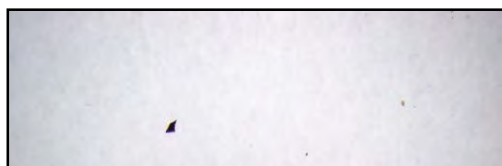
Anexo 1- Espécies amostradas nos coletores de sementes, em área de cabruca do Sítio “Santa Catarina”, Linhares/ES



1A. *Spondias macrocarpa* Engl.



1B. *Tapirira guianensis* Aubl.

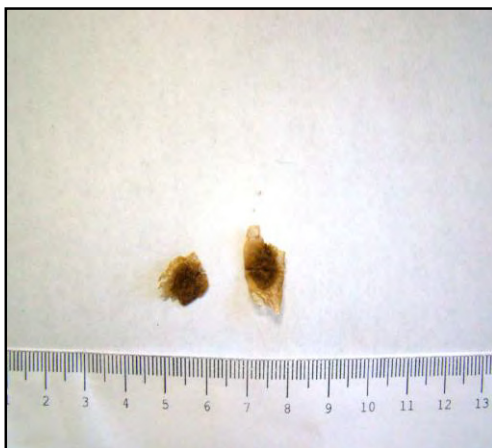




1E. *Euterpe edulis* Mart.



1F. Asteraceae – *Porophyllum* sp1.



1G. Bignoniaceae – *Jacaranda* sp1

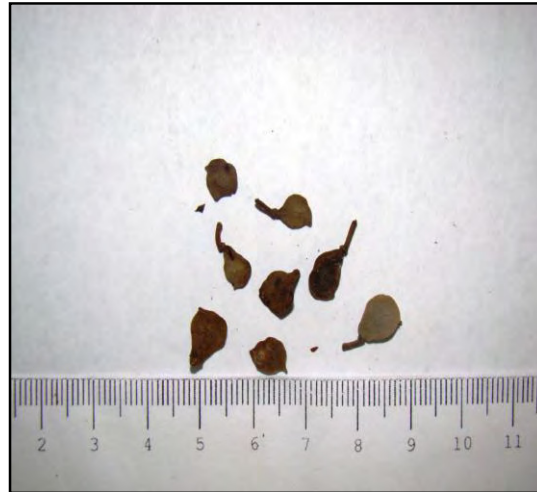


1H. *Handroanthus cristatus* S.O. Grose





1I. Bromeliaceae – Tillandsia sp1



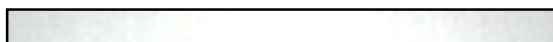
1J. Ormosia arborea (Vell.) Harms



1K. Pterocarpus rohrii Vahl.



1L. Dialium guianense (Aubl.) Sandwith

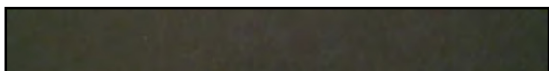




1O. Malpigiaceae – Bunchosia sp1



1P. Ficus clusiifolia Schott.





1S. Poaceae – *Melynes* sp1



1T. Rubiaceae *Psychotria* sp1



**Anexo 2- Espécies ameaçadas endêmicas do Espírito Santo**





**Anexo 3 - Corte e retirada de madeira das áreas de cabruca estudadas**



Corte e retirada de madeira das áreas de cabruca estudadas no município de Linhares, Espírito Santo, Brasil. A=

#### Anexo 4 – Quadro comparativo para análise de estágio sucessional

Comparativo entre a Resolução CONAMA nº 29 e os dados obtidos nas cabruças deste estudo

Resolução CONAMA nº 29 de 7 de dezembro de 1994		Características semelhantes às encontradas por este estudo	
Estágio	Características	A1 (± 7 anos)	A2 (± 15 anos)
Inicial	Fisionomia herbáceo/arbustiva de porte baixo, com altura média variando até 7 metros e cobertura vegetal variando de fechada a aberta;	X	X
	Espécies lenhosas com distribuição diamétrica de pequena amplitude, com DAP médio de variando de até 13 cm e área basal variando entre 2 até 10 m <sup>2</sup> / hectare;	X	X
	Epífitas, se existentes, são representadas principalmente por líquens, briófitas e pteridófitas com baixa diversidade;	X	X
	Trepadeiras, se presentes, são geralmente herbáceas;	X	-
	Serrapilheira, quando existente, forma uma camada fina pouco decomposta, contínua ou não;	X	X
	Diversidade biológica variável com poucas espécies arbóreas ou arborescentes, podendo apresentar plântulas de espécies característica de outros estágios;	X	-
	Ausência de sub-bosque;	-	-
	Espécies pioneiras abundantes.	-	-
Médio	Fisionomia arbóreo/ arbustiva predominando sobre a herbácea, podendo constituir estratos	-	-

	diferenciados, com altura média variando de 5 a 13 metros;		
	Cobertura arbórea variando de aberta a fechada, com ocorrência eventual de indivíduos emergentes;	-	-
	Distribuição diamétrica apresentando amplitude moderada, com DAP médio variando de 10 a 20 cm e área basal variando entre 10 a 18 m <sup>2</sup> / hectare;	-	-
	Epífitas aparecendo com maior número de indivíduos e espécies em relação ao estágio inicial, sendo mais abundantes na Floresta Ombrófila;	-	-
	Trepadeiras, quando presentes, podem ser herbáceas ou lenhosas;	-	X
	Serrapilheira presentes, variando de espessura de acordo com as estações do ano e a localização;	-	-
	Diversidade biológica significativa;	-	X
	Sub-boque presente.	X	X
Avançado	Fisionomia arbórea dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, com altura média superior a 10 m, podendo apresentar árvores emergentes ocorrendo com diferentes graus de intensidade;	-	-
	Copas superiores horizontalmente amplas;	-	-
	Distribuição diamétrica de grande amplitude com DAP médio superior a 18 cm e área basal superior a 18m <sup>2</sup> / hectare;	-	-
	Epífitas presentes em grande número de espécies e com grande abundância, principalmente na Floresta Ombrófila,	-	-



Trepadeiras geralmente lenhosas, sendo mais abundantes e ricas em espécies da Floresta Estacional;	-	-
Serrapilheira abundante;	-	-
Diversidade biológica muito grande devido à complexidade estrutural;	-	-
Estratos herbáceo, arbustivo e um notadamente arbóreo;	-	-
Florestas neste estágio podem apresentar fisionomia semelhante à vegetação primária;	-	-
Sub-bosque normalmente menos expressivo do que no estágio médio;	-	-
Dependendo da formação florestal pode haver espécies dominantes.	-	-

Anexo 5 - Minha equipe



